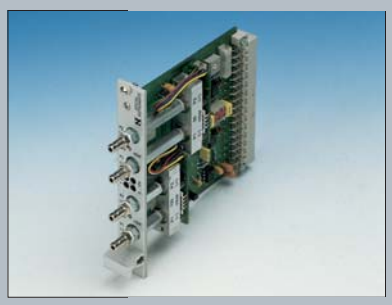
D2007
Katalog

SPECIAL
INSTRUMENTS



Baugruppen, Geräte und Systeme

zum Messen, Steuern, Regeln, Prüfen, Kalibrieren

von

Druck
Massenstrom
Volumenstrom
Strömungsgeschwindigkeit
Leckage
Durchlässigkeit

Sehr geehrter Interessent,
verehrter Kunde,

unser Katalog ist immer noch das wichtigste Verkaufsinstrument unserer Firma. Trotz Internet und neuer Medien haben wir am gedruckten Katalog festgehalten, denn er schafft die ersten „greifbaren“ Verbindungen zu Interessenten und hält den Kontakt zu unseren langjährigen Kunden.
Wir sprechen mit unserem Fertigungs- und Lieferprogramm alle Kunden an, die sich mit Meß-, Prüf- und Regeltechnik im Luft und Gasbereich beschäftigen. Auf 64 Seiten finden Sie unser umfangreiches Geräte- und Sensorprogramm. Viele neue Geräte sind dazugekommen, andere wurden grundlegend verbessert.

Vor allem im Bereich portable Handmessgeräte hat sich einiges getan. Wir stellen im Katalog eine neue Generation von portablen Druck und Durchfluß-Meßgeräten in einem eigenständigen Gerätedesign vor. Die Geräte der 3er Serie sind allesamt mit einem Microprozessor ausgerüstet. Das bringt bessere Genauigkeiten, eine Daten-Schnittstelle und Funktionalitäten, die bisher so nicht möglich waren. Lassen Sie sich also überraschen!

Wie immer erhalten Sie auch in diesem Katalog neben der reinen Produktbeschreibung bzw. den Bestelldaten viele weitergehende Zusatzinformationen. Die Erklärung der Physik und der Anwendungstechnik, sowie viele Tabellen und Schaubilder, werden Ihnen sicher bei der Geräteauswahl helfen. Ich hoffe, dass ich nicht zu viel versprochen habe.

Ich wünsche Ihnen ein gutes Gelingen Ihrer Projekte in schwieriger gewordenen Zeiten ...

Ihr Peter Binder
Geschäftsführer und Inhaber von SI

Infos zum Katalog ...

- Unser neuer Katalog D2007 enthält keine Preise.
- Bitte fordern Sie bei Bedarf die Preisliste mit email an. In ihr finden Sie die Preise für Geräte und Dienstleistungen in Euro ausgegewiesen.
- Dieser erweiterte Katalog ersetzt den 52-seitigen D 2000 Katalog.
- Wir behalten uns vor, technische Eigenschaften und Preise ohne vorherige Ankündigung zu ändern.
- „Digima“® ist ein registriertes Warenzeichen der Firma SI-special instruments GmbH
- Katalog-Version 1.1 (Stand 03/2007)

Legende

einige Symbole werden Ihnen helfen, sich besser in diesem Katalog zurechtzufinden

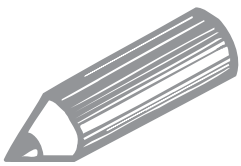
Hier handelt es sich um ein neues SI-Produkt, das in diesem Katalog erstmals vorgestellt wird.

®

Bei diesem Hinweis handelt es sich um ein registriertes Warenzeichen von Si oder einer anderen Firma.

Diese Farben des Katalogs helfen Ihnen, die gewünschten Produkte schneller zu finden:

grau	Allgemeine Informationen
gelb	Druck messen
rot	Druck regeln
braun	Gerätezubehör
blau	Strömungsgeschwindigkeit
grün	Durchfluss
minz	Kalibrieren, Dienstleistungen
orange	Testgeräte
violett	Software



Benützen Sie bitte unsere Antwortkarte und fordern ausführliche Unterlagen und Preislisten an!

Sachliches Inhaltsverzeichnis

Allgemeines — Seite

Infos zum Katalog 2
Inhaltsverzeichnis Bildversion 4
Über unsere Firma ... 6
Wir sind vertreten in ... 63
Kompakt-Lieferbedingungen 63
Bestellmöglichkeiten 63

Druckmessung

Druckmessen/Grundlagen 8
Umrechnungstabelle für Druckeinheiten 9
Normaldruck-Tabelle 13

Taschen Digitalmanometer

Geräteauswahltabelle 10
Digima Junior 10
Digima Premo 2 11
Digima Premo 3 12
Digima UNI 3 13

Einbau Digitalmanometer

Geräteauswahltabelle 15
Einbau-Manometer, DIN-Fronttafel
Digima FP 14
Digima FP auto zero 15
Digima Champion N 15
Einbau-Druckmesskarten in 19" Technik
Digima FP 19" auto zero 16
2-Kanal Druckmesskarte 17

Drucktransmitter

Geräteauswahltabelle 18
Allgemeines über Drucktransmitter, Normsignale und Anzeigegeräte dazu 18
Funktionsweise eines induktiven Druck-transmitters (LVDT) 24

Drucktransmitter für Luft und Gase in 2 Leitertechnik
Drucktransmittermodul Typ4 19
Typ 4CL im Gehäuse 20
Typ 4CL für Normschienenmontage 20

Drucktransmitter für Luft und Gase in 3 Leitertechnik
Differenzdrucktransmitter „diff-cap“ 20
Barometrischer Transmitter „baro-cap“ 20
AP im IP 65 Gehäuse 21
„clic“ für Normschienenmontage 21

Duo-Druckwächter„clic“ für Normschienenmontage mit zusätzlichen 2 Schaltpunkten 21
Drucktransmitter, flüssigkeitsgeeignet
Edelstahl Drucktransmitter ATM mit Normsignalausgang 22
in Ex-Ausführung 23
in Hochtemperaturausführung 23
Edelstahl Drucktransmitter DTM mit serieller Schnittstelle 23
Edelstahl Drucktransmitter DRS für kleine Differenzdrücke, hochüberlastbar 24

Software

Einheitenumrechner 25
Druckverlustberechnung 25

Gerätezubehör

Schläuche, Verbinder, Koffer, Batterien, Netzteile ... 26

Druckkalibrierausrüstung

Handtestpumpen 27
Kalibrierkoffer für allg. Anwendungen 28
Kalibrierkoffer für Blutdruckmeßgeräte 28
Druckreferenzgerät „Digima ULTRA“ 29

Strömungsgeschwindigkeits-messung

Grundlagen der Staurohrmessung 30
Staurohre nach „Prandtl“ 30
Micromanometer LPU 3, elektronisch 31

Durchflußmessung von Luft

Grundlagen 32
Umrechnungstabelle für Durchfluß 33
Tabelle der normierten Gaszustände 33

Volumenstrommessung

Grundlagen der Messtechnik mit Laminar Flow Meßtechnik (LFE) 34
Laminar Flow Elemente 35
Hinweise auf Auswertegeräte 35

Massflow-Messgeräte

Grundlagen der kalorimetrischen Massflow Messung 36
Geräteauswahltabelle 36
DIN-Fronttafeleinbau „preflo FP“ 37
H-Typ Transmitter 37
Portable Geräte „preflo 3“ 38
Portabler Leckcalibrator „preflo 3“ 39
red-y Transmitter „compact“ 40
red-y Transmitter „smart“ 41
NovafloTransmitter 42

Massflow-Regelgeräte (MFC)

red-y MFC 41
Novaflo MFC 43

Kalibrieren als Dienstleistung

Grundlagen 44
Rückführbare Werkskalibrierungen für Druck, Volumenstrom und Massenstrom von Luft 45
DKD-Kalibrierungen für Druckmeßgeräte 45

Mech. Druckregler

Mech. Druckregelgeräte von „Bellofram“
Präzisionsdruckregler für Überdruck 46
Präzisionsdruckregler „high flow“ 47
Präzisionsdruckregler für Vakuum 49
Pneumatische Drucksübersetzer und Boosterventile 48

Elektr. Druckregelgeräte

EPC 1000-System 50
Bellofram 2000er Serie 51
Motorgesteuerter Typ 10 51

Servo-Ventiltechnik

Modulare Druck- und Durchflussregler
Allgemeines zu Kolvenbach Ventilen 52
Vorzugsprogramm 53

Lecktestgeräte

Automatisches Lecktestgerät Nachströmmethode „NSM 1“ 54
Portables, manuell bedienbares Lecktestgerät „NSM1-Junior“ 55
Prüfmodule im19" Baugruppenträger 55

FlowAnalyser PF 300

...zum Prüfen und Zertifizieren von Beatmungsgeräten 56
Multigas Analyser Sensor 56
Testlunge „SmartLung“ 57

Problemlösungen und Systeme

Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Geräten nach Kundenspezifikation. Beispiele aus der täglichen Praxis 58

Anzeigegeräte für Normsignale

Allgemeines über Normsignale 60
Digitale Einbauinstrumente für den Fronttafeleinbau 96 x 48 mm 61

Dienstleistungen

Reparaturen, Service und Folgekalibrierungen 62

Wenn`s ans Bestellen geht ...

Unsere Vertretungen 63
Kompakt-Lieferbedingungen 63
Bestellmöglichkeiten 63

Visuelles Inhaltsverzeichnis

Seite 10 Taschendigitalmanometer „Digima junior“

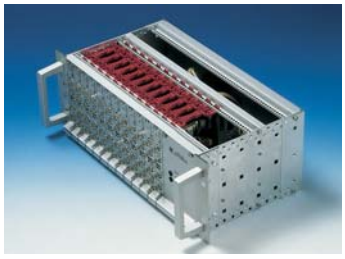
Seite 11 Taschendigitalmanometer „Digima premo 2“

Seite 12 Taschendigitalmanometer „Digima premo 3, UNI 3“

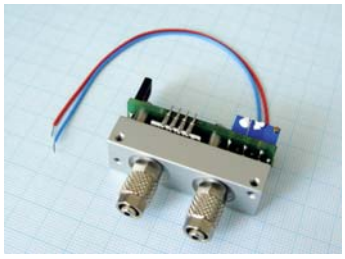
Seite 14 Einbau-Digitalmanometer „Digima FP“

Seite 16 Digitalmanometer im Tischgehäuse „Digima FP“

Seite 16 Druckmeßkarten im Euro-format mit „auto zero“ Funktion



Seite 17 Druckmeßkarten im Euro-format, 19" Baugruppenträger



Seite 19 Drucktransmittermodul „Typ 4“

Seite 20 Drucktransmitter 4CL

Seite 20 Drucktransmitter „DiffCap“

Seite 20 Drucktransmitter „BaroCap“

Seite 21 Drucktransmitter „clic“ für Normschienenmontage

Seite 21 Duo-Druckwächter „clic“ mit 2 Grenzwerten

Seite 21 Drucktransmitter „AP“ Schutzart IP 64

Seite 22 Drucktransmitter „ATM“ zum Einschrauben, Edelstahl

Seite 23 Drucktransmitter „ATM“ Hochtemperaturausführung

Seite 24 Diff.-Drucktransmitter „DRS“ hochüberlastbar, Edelstahl

Seite 25 Software, CD Druckverlust, Einheitenrechner

Seite 26 Zubehör, Schläuche, Verbinder, Koffer, Batterien, Netzteile...

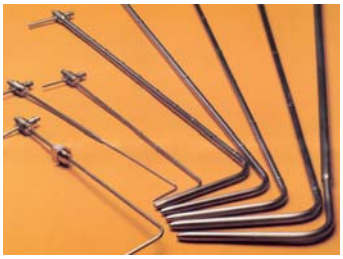
Seite 27 Handtestpumpe „Typ Vario“

Seite 27 Handtestpumpe „Typ LPP 30“

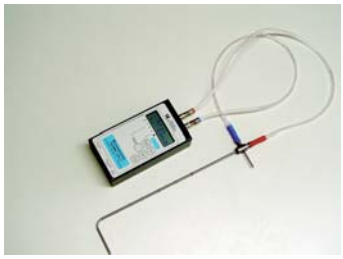
Seite 27 Handtestpumpe „Typ 29“

Seite 28 Kalibrierkoffer „DKG 4“ allg. und für Blutdruckmeßgeräte

Seite 29 Druckreferenzgerät „Digima ULTRA“



Seite 30 Staurohre nach „Prandtl“ in Edelstahlausführung



Seite 31 Elektronisches Micromano-memeter „Digima LPU 3“

Seite 31 Elektronisches Micromano-meter „Digima LPU 3-profiline“

Seite 34 Laminar Flow Elemente (LFE) (Pneumotachographen)

Seite 37 Kalorimetrisches Massflow-meßgerät Typ „preflo FP“

Seite 37 Kalorimetrischer Massflow-transmitter „preflo H-Typ 2“

Seite 37 Kalorimetrischer Massflow-transmitter „preflo H-Typ 20“

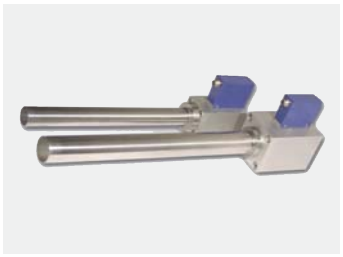
Seite 38 Portables Massflowmeßgerät Typ „preflo 3“

Seite 38 Leckcalibrator „preflo3P“

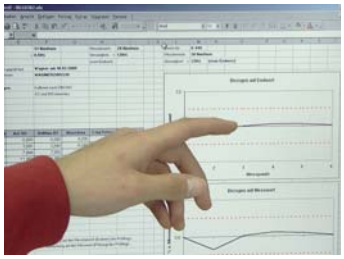
Seite 40 Kalorimetrischer MFT „red-y compact“, batt. betr.

Seite 41 Kalorimetrischer MFT + MFC „red-y smart“

Seite 42 Kalorimetrischer MFT+ MFC Typ „Novaflo“ bis 2000 Nl/min



Seite 42 Kalorimetrischer MFT„Novaflo“ 7500 Nl/min, low delta p



Seite 45 Kalibrierdienstleistungen für Druck und Luftmengen

Seite 47 Mech. Präzisionsdruckregler Typ Bellofram

Seite 48 Mechanische Druckübersetzer Boosterventile, Typ Bellofram

Seite 49 Motorisch getriebenes Druck-regelventil 10, Typ Bellofram

Seite 50 Elektronische Druckregler EPC 1000-System

Seite 51 Elektronische Druckregler 2000er Serie Typ Bellofram

Seite 52 Servoventiltechnik und Druck-Regelventile von Kolvenbach

Seite 54 Autom. Lecktestgerät NSM1 Bauart Nachströmmethode

Seite 55 Portables Lecktestgerät NSM1 Bauart Nachströmmethode

Seite 56 „FlowAnalyser PF 300“ zum Testen von Beatmungsgeräten

Seite 60 Anzeigegeräte für Normsignale im 96x48 mm Gehäuse

Als Inhaber und Geschäftsführer von SI werde ich vor Beginn so mancher Geschäftsbeziehung zu einem Antrittsbesuch beim künftigen Kunden gebeten.

Bei solchen Gesprächen interessiert man sich eigentlich immer für die Dinge, die nirgendwo oder aber nur zwischen den Zeilen geschrieben stehen. So habe ich mich entschlossen, auch in diesem neuen Katalog wieder etwas mehr als sonst üblich, über „SI“ zu informieren.
Mir ist wichtig, daß jeder neue Interessent oder Kunde mehr über unsere Firma erfährt. Deshalb hoffe ich, daß meine Ausführungen dazu beitragen, daß auch Sie uns besser als Lieferanten beurteilen können

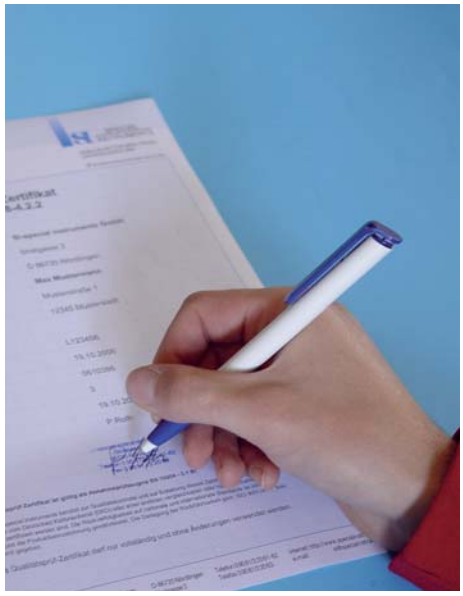
Vor mehr als 25 Jahren habe ich unsere Firma in Metzingen gegründet. Bei vielen Firmengründungen beginnen die ersten Aktivitäten in einer Garage. Bei mir war das auf dem Küchentisch. Mit der Entwicklung eines portablen Digitalmanometers und dem Warenzeichen „Digima“ ® gelang so der Sprung in die Selbständigkeit. 1983 bin ich dann nach Nördlingen umgezogen. Hier hat sich die Firma kontinuierlich weiterentwickelt, denn die Zeit war reif für innovative Sensortechnik und spezielle Meßinstrumente. Heute hat sich der Personalstand auf ungefähr 10 Mitarbeiter eingependelt. Drei davon sind Azubis. Schon seit einigen Jahren bilden wir kontinuierlich Nachwuchskräfte als Industrieelektroniker und Kaufleute aus.

Meine Mitarbeiter sind gut ausgebildete Fachleute und stammen allesamt aus der Region. Man ist hier bodenständig und loyal. Die meisten sind deshalb schon mehr als 10 Jahre bei SI-special instruments GmbH. Die Firma und auch Sie als Kunde profitieren von dieser Kontinuität.

In den letzten Jahren haben meine Mitarbeiter und ich eine Vielzahl von Produkten rund um „Druck und Durchfluß“ entwickelt. Unser neuer erweiterter Katalog D 2007 zeigt Ihnen unser vielfältiges Angebot und vielleicht eine Problemlösung für Ihr Arbeitsgebiet.
Ich werde immer wieder gefragt, wie man das mit so einer kleinen Firma schafft. Meine Antwort ist dann ein Stück meiner Firmenphilosophie:

„Die kleinen Firmen müssen von den Großen lernen, ohne deren Fehler zu machen!“

Entwicklung, Endmontage, Kalibrierung und Qualitätssicherung werden bei uns im Hause gemacht. Für alles andere, was außerhalb unserer Kernkompetenz liegt, bedienen wir uns bei anderen leistungsfähigen Partnern und Zulieferern.

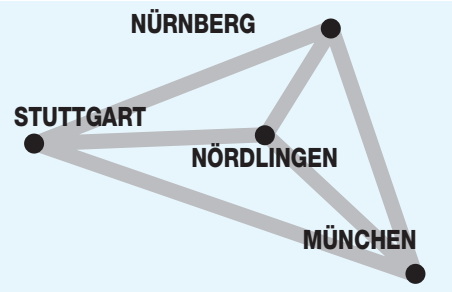


Seit 1998 arbeiten wir mit einem Qualitätsmanagementsystem gemäß ISO 9001. Für alle Geräte, die bei uns angeboten werden, haben wir eine Kalibriermöglichkeit im eigenen Haus geschaffen. Bei der Werkskalibrierung benützen wir rückführbare Kalibrier-Standards, die regelmäßig der Prüfmittelüberwachung unterliegen. So können wir Ihnen mit Werkszertifikaten die Genauigkeit Ihrer Meß- und Prüfeinrichtungen bescheinigen.
Für alle Produkte, die von uns gefertigt werden, übernehmen wir die Garantie für eine einwandfreie Funktion. Darüberhinaus reparieren wir auch alle älteren Geräte, solange eine Instandsetzung wirtschaftlich sinnvoll ist.

So, wie wir inzwischen auf leistungsfähige Zulieferer zurückgreifen, haben wir auch unser Lieferprogramm um Geräte und Dienstleistungen anderer leistungsfähiger Hersteller erweitert. Das sind meistens Produkte, mit denen wir beim Bau von Sondergeräten gute Anwendungserfahrungen gemacht haben. So liefern wir Ihnen heute ein rundes Angebot aus einer Hand. Das Angebot von SI-special instruments GmbH sucht sicher seinesgleichen auf dem Markt der Meß- und Regeltechnik. Wir versuchen immer wieder, unser spezielles Angebot preiswert anzubieten.

In Deutschland beliefern wir Sie direkt von Nördlingen aus. Im Ausland gibt es einige Ländervertretungen (siehe Katalogseite 63) Sie können sich im Dialog mit „SI “und deren Vertriebspartnern darauf verlassen, daß man sich Ihrer technischen Probleme annimmt. Man wird Sie kompetent beraten und zuvorkommend bedienen. Mit dieser kundenorientierten Haltung sind wir groß geworden. Das war sicher ein wesentlicher Faktor unseres Geschäftserfolgs. Ich als Chef stehe auch in Zukunft hinter diesem Geschäftsprinzip.

Unser Firmensitz liegt in Nördlingen, einer Kleinstadt in Bayrisch-Schwaben. Auf der Landkarte findet man uns im geometrischen Mittelpunkt von Stuttgart, Nürnberg und München. Von der A7 ist es eine halbe Autostunde nach Nördlingen.

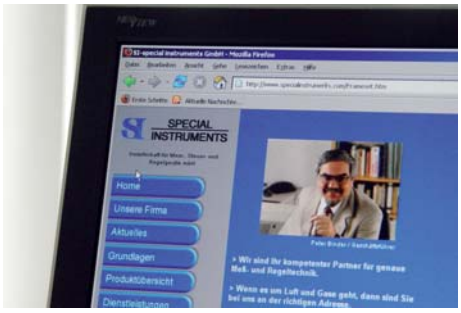


Im Jahr 2001 sind wir von der „Henkersgasse“ in die „Strelgasse 2“ umgezogen. Hier haben wir ein älteres Bürgerhaus gekauft und renoviert. Das Haus gibt uns jetzt mehr Platz für Verwaltung und Produktion. Weitere Möglichkeiten für die künftige Entwicklung des Betriebs sind vorhanden.

Auch die neuen Geschäftsräume befinden sich inmitten der romantischen mittelalterlichen Altstadt. Die rundum begehbare Stadtmauer ist einzigartig in Deutschland. Besuchen Sie uns doch einmal in Nördlingen. Einen Anfahrtsplan finden Sie auf unserer Webseite im Internet.
Die URL ist:
http://www.specialinstruments.com

Wir pflegen unseren Firmen-Internetauftritt von Anfang an und versuchen, uns auf dieser Plattform immer wieder aktuell in deutsch und englisch zu präsentieren. So planen wir für die Zukunft, neben dem Firmenkatalog alle unsere Datenblätter im pdf-Format für Sie zum Abruf zur Verfügung zu stellen.
Jeder meiner Mitarbeiter ist per e-mail erreichbar. Die individuellen Adressen finden Sie auf der home page. Für die allgemeine Korrespondenz können Sie folgende Email-Adresse benützen:
si@specialinstruments.com

Wie schon eingangs erwähnt, bildet die Firma kaufmännische und gewerbliche Azubis aus. Darüber hinaus besteht immer wieder die Möglichkeit für einen Praktikumsplatz oder für eine Diplomarbeit.



Geräte unserer Firma werden nicht nur in Deutschland, sondern weltweit verkauft und eingesetzt. Die wichtigsten Branchen sind:

Ausbildung und Forschung

Automobilindustrie

Bahntechnik

Chemie- und Labortechnik

Lebensmitteltechnik

Luft- und Raumfahrttechnik

Medizintechnik

Militärtechnik

Schiffstechnik

Sondermaschinenbau

Die Interessengemeinschaft unserer Branche ist die „AMA“, der Fachverband für Sensorik e.V. Wir sind dort Mitglied. Man versucht hier gemeinsam, die vielfältigen Strömungen in der Sensorikbranche zu kanalisieren und die Ergebnisse für Sie als Kunden transparent zu machen. Als Plattform dafür dient u.a die „SENSOR“-Messe, die alle 2 Jahre in Nürnberg stattfindet.

AMA

Unsere Firma ist immer weniger auf dieser und den vielen anderen Fachmessen vertreten. Wir mußten in den letzten Jahren feststellen, daß das Kosten/Nutzenverhältnis uns als Aussteller immer schlechter geworden ist. Sie als Besucher werden sicher einen ähnlichen Eindruck gewonnen haben.

Im Jahr 2006 haben wir erfolgreich unser 25 jähriges Firmenjubiläum gefeiert. Das läßt ein wenig Stolz aufkommen, denn die Zeiten sind schwieriger geworden, - aber es spornt an.

Ich verspreche Ihnen:

„Wir arbeiten auch in den nächsten Jahren daran, daß wir Ihnen ein spezielles, leistungsfähiges Angebot zu vernünftigen Preisen anbieten könnnen!“

Profitieren Sie davon!

Druck-Grundlagen

Die physikalische Meßgröße Druck ist neben der Temperatur eine der wichtigsten Meßgrößen in Forschung und Technik. Die Firma SI-special instruments baut seit 25 Jahren Meßgeräte für Druck. In dieser Zeit haben wir eine Vielzahl von Geräten für die unterschiedlichsten Einsatzfälle entwickelt und an unsere Kunden ausgeliefert. Die meisten Meßgeräte erfassen nur irgendeinen Druckwert, überprüfen einen eingestellten Toleranzwert und geben Alarm, sofern das gewünscht wird.

Mit intelligent eingesetzter Druckmeßtechnik läßt sich aber viel mehr erreichen. Manche Meßaufgabe läßt sich ganz einfach über die Meßgröße „Druck" realisieren. Die Lösung des Problems liegt aber oft nicht auf der Hand, da der Druck nicht als beschreibende Zustandsgröße, sondern als physikalische Hilfsgröße benützt wird.

Nachfolgend sind eine Fülle von Anwendungen aufgelistet, bei denen schon Druckmeßgeräte von SI benützt worden sind. Diese Liste ist willkürlich zusammengestellt und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Volumenstrommessung

- mit Blenden, Drosseln, Venturirohren, Staurohren
- mit laminaren Meßblenden (LFE)

Prinzip: Messung des Differnzdrucks an Drosselstellen. Umrechnung auf normierte Verhältnisse über die zusätzliche Messung des Absolutdrucks.

Füllstandsmessung

- vom Reagenzglas bis zum Stausee, von der Meerestiefe bis zur Brunnenfüllung
- in offenen und geschlossenen Behältern, auch wenn die unter Druck stehen
- Einperlmethode bei Verschmutzungsgefahr

Prinzip: Messung des hydrostatischen Drucks der zu messenden Flüssigkeit

Messung der Dichte von Flüssigkeiten

- online Messung in verfahrenstechnischen Prozessen

Prinzip: Änderung des Differenzdrucks zweier Druckaufnehmer, die in unterschiedlicher Höhe angeordnet sind.

Messung von Gewicht und Kraft

- Ladegewichtsmessung bei hydraulischen Gabelstaplern und Hebezeugen
- Preßkraftmessung an hydraulischen Pressen

Prinzip: Gewicht und Kraft sind über den hydraulisch wirkenden Querschnitt formelmäßig mit dem Druck verbunden.

Abstandsmessung

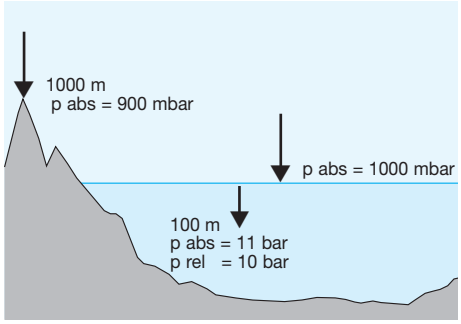
- Innendurchmesserprüfung mit Grenzdornen
- Pneumatische Grenztaster
- Rauhtiefenmessung

Prinzip: Staudruckmessung vor angeströmten Flächen

Messung von Höhen und Höhendifferenzen bis < 1/100 mm

- Elektronische Version der klassischen Schlauchwaage im Hoch -und Tiefbau, Innenausbau, Garten und Landschaftsbau. Nivellieren, auch um Ecken herum
- Messen an Tunnelbohrmaschinen für konstantes Gefälle
- Ausrichten von großen Maschinen
- Überwachen von Setzvorgängen an Gebäuden, Brücken und Fundamenten
- Überwachung von tektonischen Verschiebungen, Vulkanaktivitäten usw.

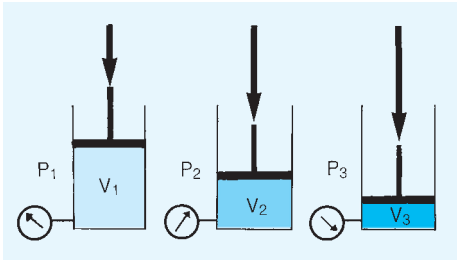
Prinzip: Messung des hydrostatischen Drucks oder Differenzdrucks von Flüssigkeitssäulen



Absolutdruckmessungen in der Atmosphäre

- Ortshöhe, Flughöhe
- Steig- und Sinkgeschwindigkeit (Variometer)
- Wettergeschehen

Prinzip: Messung des Absolutdrucks der atmosphärischen Luftsäule, bzw. dessen Differentials



Dichtheitsprüfung

- bei Behältern, Flaschen, Kanistern und Gasgeräten
- an Rohrleitungssysteme
- Luftergiebigkeit in Räumen
- Ausreichende Verbrennungsluftversorgung (TRGI 86)

Prinzip: Messung des Druckabfalls oder des Druckaufbaus über der Zeit.

mech. Haltbarkeitsprüfung

- bei Siegelnähten an medizinischen Einmalartikeln
- bei Schweißnähten an Lebensmittelverpackungen
- an verklebten Teilen

Prinzip: Spitzenwertmessung des Platzdrucks

Überwachung der Verschmutzung

- an Luffiltern aller Größen

Prinzip: Messung des Differenzdrucks über dem Prüfling

Durchlässigkeit

- bei Papier, Karton, Textilien
- an Bodenproben, Schüttungen

Prinzip: Messung des Differenzdrucks über der Probe

Porengröße

- an Filtermaterialien, (Bubble-Point Test)

Prinzip: Messen der Druckänderung beim Freidrücken benetzter Poren

Volumenmessung

- Bestimmung des Innenraumvolumens und der Brennkammern bei Kraftmaschinen

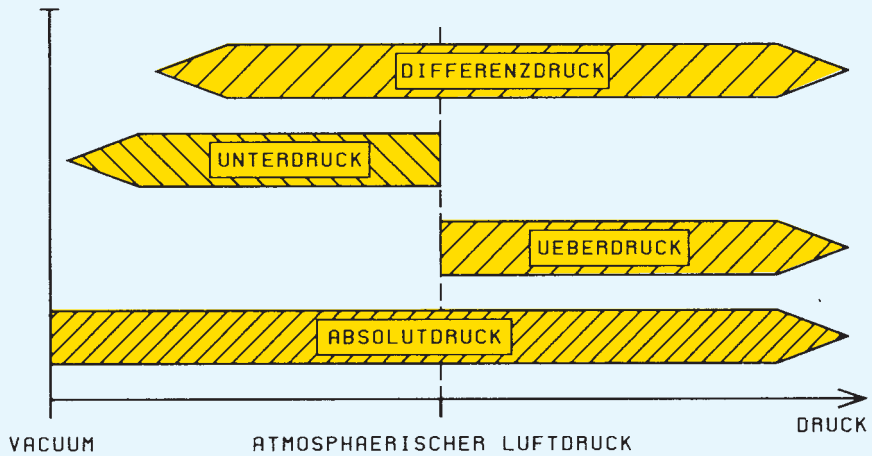
Prinzip: Druckvergleich mit einem Referenzvolumen unter Anwendung des Gasgesetzes

Umrechnungstabelle für Druck

	N/m² Pa	bar daN/cm2	mbar	kp/cm² at	atm	Torr mmHg	mm WS (konvent.)	psi lb/in²
1 N/m² 1 Pa =	1	10^{-5}	10^{-2}	1,01971 $\cdot 10^{-5}$	0,98692 $\cdot 10^{-5}$	0,75006 $\cdot 10^{-2}$	1,01971 $\cdot 10^{-1}$	1,45037 $\cdot 10^{-4}$
1 bar 1 daN/cm² =	10^{5}	1	10^{3}	1,01971	0,98692	0,75006 $\cdot 10^{3}$	1,01971 $\cdot 10^{4}$	14,5037
1 mbar =	10^{2}	10^{-3}	1	1,01971 $\cdot 10^{-3}$	0,98692 $\cdot 10^{-3}$	0,75006	10,1971	1,45037 $\cdot 10^{-2}$
1kp/cm² 1 at =	98,0665 $\cdot 10^{3}$	0,98066	0,98066 $\cdot 10^{3}$	1	0,96784	0,73555 $\cdot 10^{3}$	10^{4}	14,2233
1 atm =	101,325 $\cdot 10^{3}$	1,01325	1,01325 $\cdot 10^{3}$	1,03322	1	760	10,3322 $\cdot 10^{3}$	14,6959
1 Torr 1 mmHg =	133,322	1,33322 $\cdot 10^{-3}$	1,33322	1,35951 $\cdot 10^{-3}$	1,31578 $\cdot 10^{-3}$	1	13,5951	1,93367 $\cdot 10^{-2}$
1 mmWS konven- tionell =	9,8066	0,98066 $\cdot 10^{-4}$	0,98066 $\cdot 10^{-1}$	10^{-4}	0,96784 $\cdot 10^{-4}$	0,73555 $\cdot 10^{-1}$	1	1,42233 $\cdot 10^{-3}$
1 psi 1 lb/in2 =	6,89475 $\cdot 10^{3}$	6,89475 $\cdot 10^{-2}$	68,9475	7,03069 $\cdot 10^{-2}$	6,80459 $\cdot 10^{-2}$	51,7149	7,03069 $\cdot 10^{2}$	1

Für den Umgang mit Druckgrößen haben wir Ihnen eine Konvertierungstabelle abgedruckt, die Ihnen ein schnelles Springen zwischen üblichen und ungewohnten Einheiten erleichtern soll.
Darüberhinaus haben wir ein pfiffiges Softwareprodukt im Angebot. Auf Seite 25 dieses Katalogs finden Sie einen Einheitenumrechner der wohl keine Wünsche mehr offen läßt.
Für wenig Geld erhalten Sie ein Programm, das die meisten im physikalisch technischen Bereich verwendeten Maßeinheiten konvertiert.

Die Firma SI-special instrument ist selbst kein Sensorhersteller. Unsere Firma verarbeitet Sensoren namhafter Lieferanten. Die Druckaufnehmer werden mit Gehäusen und mit praxisgerechten Druckanschlüssen versehen, sowie mit Meßverstärkern und mit analogen oder digitalen Schnittstellen ausgerüstet. Fallweise erhalten die Geräte Meßwertanzeigen.
So entstehen in unserer Firma Baugruppen, Geräte und Systeme zur Realisierung der unterschiedlichsten Meßaufgaben.



Alle Geräte unterliegen einer konsequenten Qualitätskontrolle und werden vor der Auslieferung auf den bestellten Meßwert und die gewünschte Meßgröße eingestellt und kalibriert. Die dazu benützten Referenzgeräte sind „DKD“ zertifiziert und unterliegen der Prüfmittelüberwachung.

Bei uns im Hause liegt sehr viel Anwendungsknow how aus vielen realisierten Projekten vor. Wir sind gerne bereit, diese Erfahrungen an andere Kunden weiterzugeben. Sie dürfen sicher sein, daß wir Sie bei Ihrer, Meßaufgabe und bei der Auswahl Ihrer Meßmittel kompetent beraten werden.

Sollten Sie nicht das geeignete Gerät in unserem Angebot finden, dann können wir Ihnen ggf. eine Lösung nach Maß bieten. Sprechen Sie uns an! Die Kosten dafür sind meist geringer als Sie denken.
In den von uns geschilderten Druckmeßapplikationen werden immer wieder die Druckarten

„Absolutdruck“
„Relativdruck“
„Differenzdruck“

genannt. Für jede Druckart gibt es in diesem Katalog ein passendes Gerät.
Da die Druckart-Bezeichnungen immer wieder begrifflich verwechselt werden, möchten wir Ihnen an dieser Stelle unsere Definition abdrucken:

Absolutdruckmeßgeräte haben nur einen Druckanschluß und messen immer mit Bezug zum absoluten Vakuum. Das Vorzeichen des Meßwerts ist damit immer positiv. Beim Einschalten zeigt das Gerät den atm. Luftdruck an.
100 mbar Überdruck zeigen sich auf der Anzeige als (Luftdruck + 100 mbar).

Relativdruckmeßgeräte haben auch nur einen Druckanschluß, messen aber den Druck mit Bezug zur umgebenden Luft. Das Vorzeichen des Druckwerts kann positiv (Überdruck) oder negativ (Unterdruck) sein. Beim Einschalten zeigt das Gerät 000 an. 100 mbar Überdruck zeigen sich als + 100 in der Anzeige.

Differenzdruckmeßgeräte haben zwei Druckanschlüsse. Sie messen den Druck zwischen den beiden Anschlüssen. Das Vorzeichen des Meßwerts kann positiv oder negativ sein, – je nach Bezug zum Referenzanschluß. Ein Differenzdruckgerät ist jederzeit als Relativdruckgerät zu gebrauchen, wenn ein Druckanschluß offen gegen die Atmosphäre bleibt. Dieser Gerätetyp stellt also das universellere Meßgerät dar.

Taschen-Digitalmanometer

Unter dem Namen „Digima“ ® hat unsere Firma portable Digitalmanometer populär gemacht. Inzwischen bietet SI ein sehr umfangreiches Programm an elektronischen Handmanometern an. Alle Geräte sind sowohl in Differenzdruck als auch in Absolutdruckversion lieferbar. Die portablen Manometer von SI haben folgende Konstruktionsmerkmale:
Batteriebetrieb Jedes unserer Geräte ist mit Batterien oder mit baugleichen NiMH-Akkus zu betreiben. Die verwendeten Bauformen sind Standard und damit weltweit erhältlich. Inzwischen erreicht man mit NiMH-Zellen Betriebszeiten, wie man sie von Alkali-Mangan Zellen gewohnt ist. Eine eingebaute Batterieüberwachung ist bei allen Digitalmanometern obligatorisch.
LCD-Displays sind die stromsparendsten Meßwertanzeigen. Deswegen sind sie auch prinzipiell in unseren portablen Geräten eingebaut. Die 7-Segment Anzeigeinheiten lösen den Meßwert auf +/-2000 bzw. ±20000 Schritte auf. Das erklärt die 2er Stufungen der Druckmeßbereiche.
Die meisten Geräte sind mit einem Analogausgang ausgestattet. An ihm können Sie ein druckproportionales elektrisches Ausgangssignal für einen Schreiber, Logger oder ein Oszilloskop abgreifen. Das Ausgangssignal steht niederohmig und rückwirkungsfrei zur Verfügung. Es ist immer ein getreues Abbild Ihres Druckverlaufs. Das ist selbst bei schnellen Drucksignalen der Fall, denn die eingebauten piezoresistiven Drucksensoren haben eine Ansprechzeit von wenigen Millisekunden. Eine kleine Membranfläche und ein sehr geringes Totvolumen machen das möglich. Falls diese schnelle Ansprechzeit nicht gewünscht wird, kann bei den meisten Geräten eine elektronische Dämpfung zugeschaltet werden. Ein Tiefpaßfilter beruhigt dann die Digitalanzeige und den Signalausgang.

Auf dieser Katalogseite finden Sie analog arbeitende Geräte. Diese Geräte sind für die meisten Anwendungen gut geeignet.
Für anspruchsvollere Messaufgaben mit höherer Genauigkeit, mehr Komfort, Signalverarbeitung oder Rechneranschluß können wir Ihnen digital arbeitende Geräte anbieten. Diese Taschen-Digitalmanometer (Digima premo 3 und UNI 3) sind mit einem Microprozessor ausgerüstet. Sie werden auf Seite 12 und 13 beschrieben.

Bitte beachten Sie, daß fast alle Taschen-Digitalmanometer mit eingebautem Sensor nur für die Messung von Luft und anderen nicht aggressiven Gasen geeignet sind.

Wenn Sie mit nassen Medien arbeiten müssen, dann empfehlen wir Ihnen das Gerät „Digima premo SR 2“ mit eingebautem Edelstahlsensor (Bestell Nr. 1877) oder eines unserer „Digima premo SR 2“ mit einem externen ansteckbaren Edelstahl-Transmitter.

Digima Junior

Dieses Handmanometer ist unser preiswertestes Gerät im Angebot. Es hat den hervorragenden Druckaufnehmer der anderen Geräte ohne deren meßtechnische Besonderheiten. Das Gerät ist trotzdem kalibrierfähig.

Digima Junior

Einbereichs-Handgerät mit eingebautem Sensor
Messfehler max 0,5% v.E., kein Schreiberausgang
Manuelle Nulpunktseinstellung durch Mehrgang-Potentiometer.
Druckanschluß steckbar über Schnellverschluß-Kupplungen, Schutzart IP50

Geräte Lieferung incl. Schnellverschluß-Kupplungen und Batterie

Best. Nr.	**Meßbereiche**
1612	+/- 1,999 mbar / Diff.
1613	+/- 19,99 mbar / Diff.
1614	+/- 199,9 mbar / Diff.
1615	+/- 1,999 bar / Diff.
1616	+/- 7,00 bar / Diff.
1617	+/- 199,9 mbar / Abs.
1618	+/- 1999 mbar / Abs.
1619	+/- 7,00 bar / Abs.

Best. Nr.	**Optionen**
752	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, ein Meßbereich Erstkalibrierung
600	Gerätejustage auf andere Meßgröße

Best. Nr.	**Lieferbares Zubehör**
2651	9V NiMH Blockakku
079	Steckerladegerät für 9V NiMH Block-Akku
1849	Aufbewahrungs- und Transportköfferchen mit Formeinsatz, klein

Geräteauswahltabelle
Taschen-Digitalmanometer „Digima“

(hochgenaue portable Referenzgeräte „Digima ULTRA“ mit einer Fehlergrenze von 0,02% v.E. finden Sie auf Seite 29)

		Junior	Premo 2 - SR	Premo 2 - SR-ext. Sensor	Premo 2 - DR	Premo 3	UNI 3
Genauigkeitsklasse	0,1 % v.E.						●
	0,25% v.E.		●		●	●	
	0,5 % v.E.	●					
Druckbereiche	2 mbar	●	●		●	●	●
	20 mbar	●	●		●	●	●
	200 mbar	●	●		●	●	●
	2000 mbar	●	●	●	●	●	●
	7 bar	●	●		●		
	10 bar		●		●	●	●
für Kalibrierung von Blutdruckmessgeräten	400 mmHg						●
für barometrische Anwendungen	800...1200 hPa						●
Absolutdruck		●	●	●	●	●	●
Differenzdruck (auch Relativdruck meßbar)		●	●		●	●	●
Relativdruck	20 bar		●	●	●		
Gerät mit	1 Meßbereich	●	●	●			
Gerät mit	2 Meßbereichen				●	●	●
Nullen auf Knopfdruck			●	●	●	●	●
Umschaltbare Maßeinheiten						●	●
Mit anderen Maßeinheiten bestellbar		●	●	●	●	●	●
Zuschaltbare elektronische Dämpfung			●	●	●	●	●
Anschlussmöglichkeit für Steckernetzteil						●	●
Analoger Schreiberausgang			●	●	●	●	●
Serielle Schnittstelle RS 232						●	●
Schutzart IP 64		●	●	●	●		
Batteriebetrieb	mit 9 V Block	●	●	●	●		
Batteriebetrieb	mit 2 x 1,5 V Mignonzelle					●	●

Taschen-Digitalmanometer „Digima premo 2“

Taschen-Digitalmanometer der Baureihe „Digima premo2“ werden seit vielen Jahren von uns angeboten. Diese Manometer können als Ein- oder Zweibereichsgeräte geliefert werden. Sie gehören weltweit zur mobilen Grundausrüstung von vielen Monteuren und Servicetechnikern, denn diese handlichen Druckmeßgeräte sind robust und bewährt. Doch auch im Labor und in der Fertigung wird dieser Gerätetyp erfolgreich als Prüfmittel eingesetzt, denn man kann sich auf die Genauigkeit der Geräte verlassen.

Diese Baureihe zeichnet sich aus durch:

- einfachste Handhabung
- praxisgerechte Genauigkeit
- dichtes Gehäuse
- analoger Signalausgang
- kann auf Knopfdruck genullt werden
- zuschaltbares Tiefpaßfilter
- lange Batterielebensdauer
- mit Werksprüfzeugnis lieferbar
- Druckanschluß über Schnellkupplungen.

„Digima premo 2-SR“ mit ext. Sensor

Bei dieser Gerätekombination verwenden wir ein portables „Digima premo SR2“ als Speise- und Anzeigegerät. Den eingebauten Sensor ersetzen wir durch einen externen passiven Edelstahlsensor, der steckbar über ein Kabel mit dem portablen „premo“ verbunden ist. Den Edelstahlsensor können Sie über ein Normgegewinde oder einen vorbereiteten Mini-Meßanschluß mit der Druckmeßstelle verbinden.

Portable, batteriebetriebene Druck-Meßkette, 1 Meßbereich bestehend aus einem Handgerät externem Sensor mit ¼" Gewinde, 2 m Kabel steckbar, 9V Batterie, Meßfehler max 0,5% v.E.

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1880	-1,000...1,999	bar / Rel.
1881	- 1,00...19,99	bar / Rel.
1882	19,99	bar / Abs.

Best. Nr.	**Optionen**
600	Gerätejustage auf andere Meßgröße
752	Werkszertifikat für Druckmessgerät je Messbereich, Erstkalibrierung

Best. Nr. **Lieferbares Zubehör für „premo2“ Modelle**

2651	9V NiMH Blockakku
079	Steckerladegerät für 9V-NiMHAkku
1849	Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transport köfferchen mit Formeinsatz, klein Platz für das Meßgerät und Zubehör
1849	Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transport köfferchen mit Formeinsatz, groß für das Meßgerät und mehr Platz für Zubehör

„Digima und premo“ ® sind eingetragene Warenzeichen der Firma SI-special instruments GmbH

„Digima premo 2-SR“

Handgerät mit integriertem Sensor und 1 Messbereich (single range)
LCD-Display mit einem Anzeigeumfang von +/- 1999
Meßfehler max. 0,25% v.E.
* max 0,6 % v.E.
Nullung auf Knopfdruck, Zuschaltbare Dämpfung, Schreiberausgang, Schutzart IP 65

Geräte Lieferung incl. Schnellverschluß-Kupplungen und Batterie

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1620	+/- 1,999	mbar / Diff.
1621	+/- 19,99	mbar / Diff.
1622	+/-199,9	mbar / Diff.
1623	+/- 1999	mbar / Diff.
1624	+/- 7,00 *	bar / Diff.
1876	+/-10,00 *	bar / Diff.
1886	-1,00...19,99 (mit Membrane aus Edelstahl, damit auch für Flüssigkeiten geeignet)	bar / Rel.

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1625	199,9	mbar / Abs.
1626	1999	mbar / Abs.
1627	7,00 *	bar / Abs.

Best. Nr.	**Optionen**
600	Gerätejustage auf andere Meßgröße
1654	Höhere Auflösung von 19999 (Nicht Nr. 1620)
752	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, ein Meßbereich, Erstkalibrierung

„Digima premo 2-DR“

Handgerät mit integriertem Sensor und 2 Meßbereichen (dual range)
LCD-Display mit einem Anzeigeumfang von +/- 1999
Meßfehler max. 0,25% v.E
* max. 0,6 % v.E.
Nullung auf Knopfdruck, zuschaltbare Dämpfung, Schreiberausgang, Schutzart IP 65

Geräte Lieferung incl. Schnellverschluß-Kupplungen und Batterie

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1628	+/-1,999/ 19,99	mbar / Diff.
1629	+/-19,99/ 199,9	mbar / Diff.
1630	+/-199,9/ 1999	mbar / Diff.
1631	+/- 7,00 *	bar / Diff.
1878	+/- 10,00 *	bar / Diff.
1722	-1,999....19,99 (mit Membrane aus Edelstahl, damit auch für Flüssigkeiten geeignet)	bar / Rel.

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1632	199,9/ 1999	mbar / Abs.
1633	1,99/ 7,00 *	bar / Abs.

Best. Nr.	**Optionen**
600	Gerätejustage auf andere Meßgröße
2507	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, zwei Meßbereiche Erstkalibrierung

Taschen-Digitalmanometer

Die 3er Baureihe...

... ist neu in unserem Angebot. Mit der Entwicklung dieser Gerätefamilie haben wir einen neuen Gerätetyp geschaffen, der in den nächsten Jahren die bisherigen „premo 2“ Geräte ablösen wird.
In den neuen Geräten ist ein Microprozessor eingebaut. Mit ihm sind Gerätefunktionen möglich geworden, die bisher nicht, oder nur mit erheblichem Aufwand möglich waren. Die Geräte- und Softwaretechnologie ist bei allen unseren neuen Handmessgeräten identisch. Mit diesem Gerätetypus realisieren wir unter anderem noch unsere Micromanometer LPU3 und die Luftmengenmessgeräte preflo 3.
Wir haben bei den neuen Geräten die bewährten Eigenschaften der bisherigen Handmanometer beibehalten. Vor allem wurde bei der Entwicklung darauf geachtet, daß die Bedienung so gewohnt wie bisher bleibt. Sie merken nicht wirklich, dass ein intelligenter Rechenchip im Hintergrund arbeitet.
Datenverarbeitung in einem Handgerät heißt vor allem, dass wir die Genauigkeit der Messung erhöhen konnten und daß eine Meßwertübertragung über eine Datenschnittstelle möglich wird.

Genauigkeitsverbesserung
Über eine Linearisierungsfunktion können wir Ihnen künftig noch genauere Druckmessgeräte als bisher anbieten. Jedes Gerät der 3er Baureihe wird bei der Auslieferung mit hochgenauen Referenzgeräten vermessen. Abweichungen von der Idealkurve werden erfaßt und als Korrekturwert abgespeichert. Die angegebenen Fehlergrenzen werden so immer eingehalten.
Die Auflösung ist 20000. Die letzte Stelle ist abschaltbar.

Datenschnittstelle
Wir stellen am Gerät eine echte bidirektionale RS 232 Schnittstelle mit 19200 Baud zur Verfügung. Sie ist gegen Überspannung und Störungen geschützt (ESD). Über diese serielle Schnittstelle läßt sich der komplette Inhalt des Displays auslesen (Messwert, Kommastelle, Vorzeichen und Meßgröße). Zusätzlich ist das Gerät über diesen digitalen Weg in all seinen Funktionen fernsteuerbar. Wir stellen Ihnen dafür einen Befehlsinterpreter zur Verfügung. Wer das Gerät in einem automatischen Meßplatz nutzen möchte, der wird diese Geräteeigenschaft zu schätzen wissen.

Stromversorgung
Die neuen 3er Geräte werden mit 3 Volt Gleichspannung versorgt. Zwei 1,5 Volt Mignonzellen (AA) erlauben eine Betriebszeit von mehr als 80 Stunden. Wenn Sie sich entschließen, baugleiche wiederaufladbare NiMH

Taschen-Digitalmanometer „Digima UNI 3“

Zellen zu verwenden, dann können Sie auf die Dauer Geld sparen und etwas für den Umweltschutz tun, indem Sie Schadstoffe vermeiden.
Es ist Standard, das Gerät bei stationärem Betrieb über eine Klinkenbuchse dauerhaft mit Strom versorgen zu können. Bei Netzbetrieb wird die eingebaute Batterie automatisch abgeschaltet.

Der eingebaute Sensorblock
Ein piezoresistiver, temperaturkompensierter Drucksensor und der Messverstärker sind in SMD-Technik aufgebaut und mit einem Aluminiumblock verschraubt. Dieser Aufbau ist mechanisch stabil und ergibt geringste Totvolumen an den Druckanschlussen. Im Sensorblock befinden sich zwei M5 Innengewinde. Diese Druckports werden werkseitig mit Anschlußteilen für Schnellverschlusskupplungen bestückt. Falls Sie mit anderen Schlauchanschlüssen arbeiten, dann ist ein Austausch mit anderen Anschlussteilen problemlos möglich.

Basis-Druckmeßgröße ist „bar bzw. mbar.“ Weitere 2 Meßgrößen sind vorgesehen und werden nach Anwahl numerisch über Faktoren verrechnet, angezeigt und über die Signalausgänge ausgegeben.

Analoger Signalausgang
Wer mit einem Linienschreiber arbeitet, für den ist ein analoges Ausgangssignal gemacht. Das +/- 1 Volt- Signal steht niederohmig und rückwirkungsfrei an 4 mm Bananenbuchsen zur Auswertung zur Verfügung. Es ist so genau wie die Digitalanzeige. Wenn der Teilbereich angewählt wird, steht auch das volle 1 Volt Signal für den Teilbereich zur Verfügung.

Dämpfung des Messsignals
Bei einem unruhigen Messdruck, wie z.B bei einer turbulenten Strömung erhalten Sie auch eine „zappelnde“ Anzeige bzw. einen unruhigen Signalausgang. Bei den 3er Geräten kann das Meßsignal durch Zuschalten der Dämpfungsfunktion beruhigt werden. Eine numerische Mittelwertbildung macht dies möglich.

„Digima premo 3“

Handgerät mit integriertem Sensor und 1 Meßbereich
LCD-Display (7-Segment Ausführung) mit Flags.

Messfehler im Teilbereich 10...100%	< 0,25%v.E.
Messfehler im Teilbereich 0... 10%	< 0,025v.E.

Gerätelieferung incl. Schnellverschluß-Kupplungen und Batterie

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
2224	+/- 20,000	mbar/ Diff.
2225	+/- 200,00	mbar/ Diff.
2226	+/- 2000,0	mbar/ Diff.
2227	+/- 10,000	bar/ Diff.
2230	-1... 20,000 (mit Membrane aus Edelstahl, damit auch für Flüssigkeiten geeignet)	bar/ Rel.
2228	2000,0	mbar/ Abs.
2229	10,000	bar/ Abs.

Best. Nr.	**Optionen**
2508	Rückführbares Kalibrierzertifikat für beide Teilbereiche „Digima premo 3“ Erstkalibrierung
2509	Lieferung von Geräten der 3er Serie im robusten Aluminium Druckgußgehäuse

„Digima UNI 3“

NEU

Handgerät mit integriertem Sensor und 1 Meßbereich
LCD-Display (7-Segment Ausführung) mit Flags

Messfehler im Teilbereich 10...100%	< 0,1% v.E.
Messfehler im Teilbereich 0... 10%	< 0,025 v.E.

Geräte Lieferung incl. Kalibrierzertifikat, Schnellverschluß-Kupplungen und Batterie

Best. Nr. **Meßbereiche**

2233	+/- 20,000	mbar/ Diff.
2234	+/- 200,00	mbar/ Diff.
2235	+/- 2000,0	mbar/ Diff.
2236	+/- 10,000	bar/ Diff.
2739	-1 20,000	bar/ Rel. (mit Membrane aus Edelstahl, damit auch für Flüssigkeiten geeignet)

2231 +400,0 mmHg/Diff.
Gerät zur Kalibrierung von Blutdruckmeßgeräten (Maßeinheit mmHg/torr/mbar) Gemäß den Anforderungen des Leitfadens zu „Meßtechnische Kontrollen von Medizinprodukten mit Meßfunktion“ (LMKM) sowie der Medizinprodukte Betreiber Verordnung (MPBetreibV)

2232 800,0…1200,0 hPa / Abs.
Gerät zur Messung des barometrischen Luftdrucks (hPa/ mbar/ inWG)

2237	2000,0	mbar/ Abs.
2238	10,000	bar/ Abs.

Best. Nr. **Optionen**

2509 Lieferung von Geräten der 3er Serie im robusten Aluminium Druckgussgehäuse

Interface USB ↔ RS232

NEU

Schnittstellenwandler

Wie schon vorstehend ausgeführt, stellen wir am Gerät eine RS 232 Schnittstelle zur Verfügung. Diese Schnittstelle und deren Programmierung ist bei technisch wissenschaftlichen Anwendern immer noch der Industriestandard. Falls Ihr Computersystem die RS232 nicht unterstützen sollte, dann können wir Ihnen ein Interface-Kabel mit Schnittstellenwandler anbieten. In die Zuleitung gesteckt, macht dieses Teil die beiden Standards verträglich.

2510 Interface-Kabel mit 9 poligem SUB D-Stecker male auf USB-Stecker. Kabellänge ist 120 cm. Der Schnittstellenwandler wird über den USB-Stecker mit Spannung versorgt.

Druck-Kalibriergerät DKG-4

NEU

Das portable Druck-Kalibriergerät DKG-4 besteht aus dem Kalibrierkoffer und einem Digitalmanometer „Digima UNI 3“. Beide Geräteteile sind konstruktiv aufeinander abgestimmt, können jedoch bei Bedarf getrennt und einzeln verwendet werden. Der Kalibrierkoffer kann für alle Kalibrieraufgaben bis zu einem Druck von max 1 bar/ü benutzt werden. Die Einstellung des gewünschten Prüfdrucks erfolgt statisch über eine Handpumpe und ein Vario-Balgsystem. Mit der Handpumpe wird der Druck grob eingestellt. Das Balgsystem gestattet ein sehr

DKG-4 Kalibrierkoffer

feinfühliges Variieren des Prüfdrucks. Dabei wird das Volumen eines metallischen Faltenbalgs über eine Spindel variiert. Selbst kleinste Drücke im mbar-Bereich lassen sich so problemlos einjustieren (Weitergehende Infos zum DKG-4 finden Sie auf der Katalogseite 28)

Best. Nr.

2335 DKG-4 Kalibrierkoffer
mit manueller Druckerzeugung und Steckplatz für ein batteriebetriebenes Taschen-Digitalmanometer „Digima UNI 3“

... gut geschützt und aufgehoben

Für die Taschen-Digitalmanometer der Baureihe „premo 3“ und „UNI 3“ können wir Ihnen diverses Zubehör anbieten.

Best. Nr.

2511 Packung mit 2 Stck. 1,2 Volt NiMH-Akku Kapazität: 2300 mAh, internationale Baugröße LR 6 (Mignon) „charge and go“ Typ, für 15 Minuten Ladezeit,

2512 Steckerladegerät für. 2 Stck. 1,2V Akkus NiMH vom „charge an go“, Typ Weitbereichsnetzteil 120...240VAC, 50...60Hz, Incl. 2 Stck. Akkus

1849 Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transportköfferchen mit Formeinsatz, klein für das Meßgerät und wenig Zubehör.

1182 Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transportkoffer mit Formeinsatz, groß für das Meßgerät und mehr Platz für Zubehör.

2250 Weitbereichs-Steckernetzteil (100..240 VAC), stabilisiert 3.3 VDC mit Klinkenstecker

2249 Schnittstellenkabel RS232 SUB D 9, Buchse auf Rundstecker im Gerät, 5 m lang.

Allgemeines Zubehör (Schläuche, Schlauchverbinder u.a.) finden Sie auf Seite 26

Meßgerät im Robustgehäuse

Normaldruckwerte in Abhängigkeit von der geometrischen Höhe nach DIN

0 m	entspricht	1013,2 hPa	1200 m	entspricht	877,2 hPa
100 m	entspricht	1001,3 hPa	1400 m	entspricht	856,0 hPa
200 m	entspricht	989,5 hPa	1600 m	entspricht	835,3 hPa
300 m	entspricht	977,7 hPa	1800 m	entspricht	814,9 hPa
400 m	entspricht	966,1 hPa	2000 m	entspricht	795,0 hPa
500 m	entspricht	954,6 hPa	2200 m	entspricht	775,4 hPa
600 m	entspricht	943,2 hPa	2400 m	entspricht	756,3 hPa
700 m	entspricht	931,9 hPa	2600 m	entspricht	737,5 hPa
800 m	entspricht	920,8 hPa	2800 m	entspricht	719,1 hPa
900 m	entspricht	909,7 hPa	3000 m	entspricht	701,1 hPa
1000 m	entspricht	898,8 hPa	3200 m	entspricht	638,4 hPa

Einbau-Digitalmanometer

Bei den elektronischen Manometern der Baureihe „FP“ sind Drucksensor, Meßverstärker, Digitalanzeige und Signalausgang kompakt als Baugruppe einbaufertig zusammengefaßt. Besonders bei Druckmeßgeräten der höheren Genauigkeitsklasse und bei Gerätetypen für kleine Druckbereiche sind diese elektronischen Geräte inzwischen Industriestandard geworden Wenn in Ihrem System elektrische Hilfsenergie zur Verfügung steht, dann ist das klassische Zeigermanometer also keine Alternative mehr. Profitieren Sie von:

- besserer Genauigkeit und Auflösung
- eindeutigerer Ablesbarkeit
- trägheitsloser Umsetzung
- hoher Überlastbarkeit
- Signalausgang für den Meßwert
- einfacher Grenzwertbildung
- preiswerter Sonderskalierung

Einbau-Digitalmanometer von SI haben folgende Konstruktionsmerkmale:
Der Drucksensor ist im Digitalmanometer fest eingebaut. Man führt also den Druck über einen Schlauch zum Meßgerät. Dieser Gerätetyp eignet sich deshalb besonders für Applikationen mit Luft. Bei Flüssigkeiten, aggressiven Medien und hohen Drücken ist die Gerätekombination „Transmitter + Speise/Anzeigegerät“ praktikabler und aus Sicherheitsaspekten die bessere Lösung. Wenn nicht anders angegeben, dann sind alle unsere elektronischen Manometer mit piezoresistive Drucksensoren ausgerüstet. D.h. daß die Meßmembrane aus dem Halbleitermaterial Silizium besteht.
Beachten Sie deshalb bitte, daß die Sensoren nur für Luft und andere nicht korrossive Gase geeignet sind!
Auf der Siliziummembrane ist eine Wheatstonsche Meßbrücke geätzt. Wenn diese Membrane durch Druckeinwirkung verformt wird, dann verändern sich die Widerstandsverhältnisse der Brücke und sie gibt dann ein druckproportionales Meßsignal ab. Exakt verstärkt stehen Ihnen dann normierte Ausgangssignale zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. Je nach Gerätetyp wird der Druckmeßwert mit einer LCD oder einem LED-Display angezeigt. LED-Anzeigen leuchten rot und sind auch bei Dunkelheit noch ablesbar. Alle Einbaumanometer lassen sich mit 24 Volt Gleichspannung betreiben. In der Regel ist auch eine alternative Versorgung mit 220 Volt Netzspannung moglich. Einbau-Digitalmanometer von SI können Sie in zwei Bauformen kaufen:

Für den universellen Einsatz in Geräten und Anlagen haben sich Geräte im DIN-Gehäuse bewährt. Zum Einbau der Geräte ist nur ein rechteckiger Ausschnitt in der Frontplatte notwendig. Das Gerät wird dann mit Haltespangen befestigt. Die Bauform Steckkarte mit Teilfrontplatte wird vorteilhaft eingesetzt, wenn mit einem 19"-Baugruppensystem gearbeitet wird.

„Digima FP“

ist als Fronttafel-Einbauinstrument mit DIN-Abmaßen konzipiert worden. Auf kompaktem Raum läßt sich das Gerät mit optionalen Funktions-Modulen aufrüsten. Das gestattet Ihnen, ein problemorientiertes Gerät für Ihre Meß- und Überwachungsaufgabe zusammenzustellen.
Wir liefern eine Vielzahl von Meßbereichen in Differenz- oder Absolutdruck. Gerne gehen wir auf Ihre besonderen Anforderungen ein und liefern Ihnen andere Maßeinheiten, Meßbereiche oder eine höhere Auflösung. Zusätzlich zur Digitalanzeige steht Ihnen immer ein Signalausgang mit Normpegel zur Weiterverarbeitung Ihrer Druckwerte zur Verfügung.

Einbaugerät mit integriertem Sensor und 1 Meßbereich
Meßfehler max. 0,25% v. E.
*max. 0,5 % v. E.

Grundgeräte
Sie beinhalten den Druckwandler im DIN-Gehäuse 96 x 48 mm, incl. Haltespangen, 24 Volt = Stromversorgung, LCD-Anzeige und Spannungsausgang +/- 10 Volt

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
265	+/- 19,99	mbar/Diff.
266	+/- 199,9	mbar/Diff.
267	+/- 1999	mbar/Diff.
270	-1..10,00*	bar/Diff.
1889	800…1200	mbar/Abs.
268	1,999	bar /Abs.
605	10,00*	bar /Abs.

Best. Nr.	**Optionen**
606	Netzversorgung 220VAC
607	Stromausgang +/- 0…20 mA
608	Stromausgang 4…20 mA
1654	Digitalanzeige mit höherer Auflösung (19999)
609	Grenzwertschalter, 1 Schaltpunkt von außen einstellbar, Relaisausgang, potentialfreier Wechsler, 2 Ampere Schaltleistung
610	Grenzwertschalter, 2 Schaltpunkte von außen einstellbar, Relaisausgänge, je 1 Schließer 0,5A Schaltleistung
611	Radizierverstärker
617	Anzeige/Signaldämpfung (Tiefpaß 2. Ordnung)

„Digima FP small“

Kleines Einbaugerät mit den Frontmaßen 96 x 24 mm,mit integriertem Sensor und 1 Meßbereich, keine Erweiterung möglich.

Meßfehler max. 0,25% v.E
*max. 0,5 % v.E
Lieferung im DIN-Gehäuse 96 x 24 mm, incl. Haltespangen, 3 ½ stellige LED Anzeige, 24V= Stromversorgung, Signalausgang mit +/- 10V und 0....20 mA

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1520	+/- 19,99	mbar/Diff.
371	+/- 199,9	mbar/Diff.
372	+/- 1,999	bar/Diff.
1183	-1…10,00*	bar/Diff.
373	1,999	bar/Abs.
1184	10,00*	bar/Abs.

Geräteauswahltabelle
Einbau-Digitalmanometer, 24VDC-Speisung

			Digima FP	Digima FP Champion N	Digima FP small	Digima FP auto zero	Digima 19" auto zero	2-Kanal Druckmeßkarte
Genauigkeitsklasse		0,1 % v.E.		●				
		0,25% v.E.	●		●	●	●	●
		0,5 % v.E.						
Druckbereiche		2 mbar				●	●	●
		20 mbar	●	●	●	●	●	●
		200 mbar	●	●	●	●	●	●
		2000 mbar	●	●	●			●
		10 bar	●		●			●
für barometrische Anwendungen		800...1200 hPa	●					●
Absolutdruck			●	●	●			●
Differenzdruck			●	●	●	●	●	●
Relativdruck			●	●	●	●	●	●
Gerät mit	1 Meßbereich		●	●		●		●
Gerät mit	2 Meßbereichen					●	●	
Gerät mit	2 Meßkanälen							●
Gerät mit	auto zero Funktion					●	●	
Fronttafeleinbau			●	●	●	●		
19" Steckkarten	(3 HE mit Teilfrontplatte)						●	●
LCD-Anzeige			●			●	●	
LED-Anzeige				●	●			
Normsignalausgänge			●	●	●	●	●	●
+/- Ausgangssignal möglich			●		●	●	●	●
Ungenormtes Ausgangssignal			●		●	●		
Serielle Schnittstelle RS 232				●				
andere Maßeinheiten umstellbar/ bestellbar			●	●	●	●	●	●
zuschaltbare elektronische Dämpfung			●		●	●	●	●
mit Grenzwertschalter lieferbar			●					
mit Radizierverstärker lieferbar			●					

Digima FP „Champion N“

Immer dann, wenn höhere Meßgenauigkeiten gefordert werden, dann ist das Champion N-Einbau-Manometer mit nur 0,1% Fehler gerade das richtige Gerät. Zusätzlich zum analogen Normsignal steht Ihnen noch eine serielle Schnittstelle zur Verfügung.

Einbaugerät mit integriertem Sensor und 1 Meßbereich
Meßfehler max. 0,1% v.E.

Lieferung im DIN-Gehäuse 96 x 48 mm, incl. Haltespangen, 4 ½ stellige LED-Anzeige, Speisung mit 24 VDC, Tarierfunktion (nicht bei Absolutdruckgeräten)
Signalausgang 0…10 Volt.
Systemfähigkeit über RS 232 C-Schnittstelle.
(RS 485-Schnittstelle auf Anfrage)

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1521	19,999	mbar/Diff
564	199,99	mbar/Diff
565	1,9999	bar/Diff.
567	1,9999	bar/Abs.

Digima FP „Champion N“

Digima FP auto zero

Wir empfehlen Ihnen diesen Gerätetyp als langzeitstabiles Gerät für sehr kleine Differenzdrücke, wie sie an Staurohren, LFE oder Blenden zu messen sind. Bei diesem Gerät treten keine Nullpunktsprobleme auf. Eine „auto zero“-Schaltung korrigiert periodisch das Meßergebnis, wenn sich der Nullpunkt durch Temperatureinflüsse oder Alterung geändert haben sollte.

Digima FP auto zero

Einbaugerät mit integriertem Sensor und 1 bzw. 2 Meß-Bereichen, Meßfehler max. 0,25% v.E.

Das Grundgerät beinhaltet den Druckwandler mit Messverstärker im DIN-Gehäuse 96 x 48 mm, incl. Haltespangen, 24 V = Stromversorgung, LCD-Anzeige und Spannungsausgang +/- 10 Volt ,Stromausgang 0...20 mA sowie zuschaltbarer Dämpfung.

Best. Nr.	**Einbereichsgeräte mit Messbereichen von**	
539	+/- 1,999	mbar/Diff.
540	+/- 19,99	mbar/Diff.
612	+/- 199,9	mbar/Diff.

Best. Nr.	**Zweibereichsgeräte mit Messbereichen von**
615	+/- 1,999 und 19,99 mbar/Diff.
616	+/- 19,99 und 199,9 mbar/Diff.

Best. Nr.	**Optionen**
541	Einbaunetzteil 220 VAC (Nicht für Nr. 539 und Nr. 615)
746	Grenzwertschalter mit zwei einstellbaren Schaltpunkten, durch Logiksignal von außen anwählbar, Relaisausgang, potentialfreier Umschaltkontakt mit 2 Ampere Schaltleistung

Für alle Einbau-Digitalmanometer Digima FP gilt:

Best.Nr.	
600	Gerätejustage auf andere Meßgröße
542	Sonderskalierung (x mbar = 10 Volt)
752	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, ein Messbereich Erstkalibrierung
2507	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, zwei Messbereich Erstkalibrierung

„Digima“® ist ein registriertes Warenzeichen der Firma SI-special instruments GmbH

Tischgehäuse für Einbau-Digitalmanometer„Digima FP“

Alle Einbaumanometer der Baureihe FP liefern wir auch in einem Tischgehäuse mit Netzanschluß. Sie erhalten auf diese Weise ein robustes Prüfmittel für die Werkstatt und die Entwicklungsabteilung.

Best. Nr. **Aufpreis**

613 Werksseitiger Einbau eines FP-Geräts in ein Tischgehäuse. Elektrisch verdrahtet und pneu matisch verschlaucht. Alle Signale auf Stecker geführt. (Beim FP-Gerät die Ausführung mit Netzversorgung, Option Nr.606 auswählen) Incl. aller Gegenstecker

614 Werksseitiger Einbau eines FP-Geräts wie Nr. 613, jedoch mit eingebautem Netzteil 220 V AC auf 24 VDC

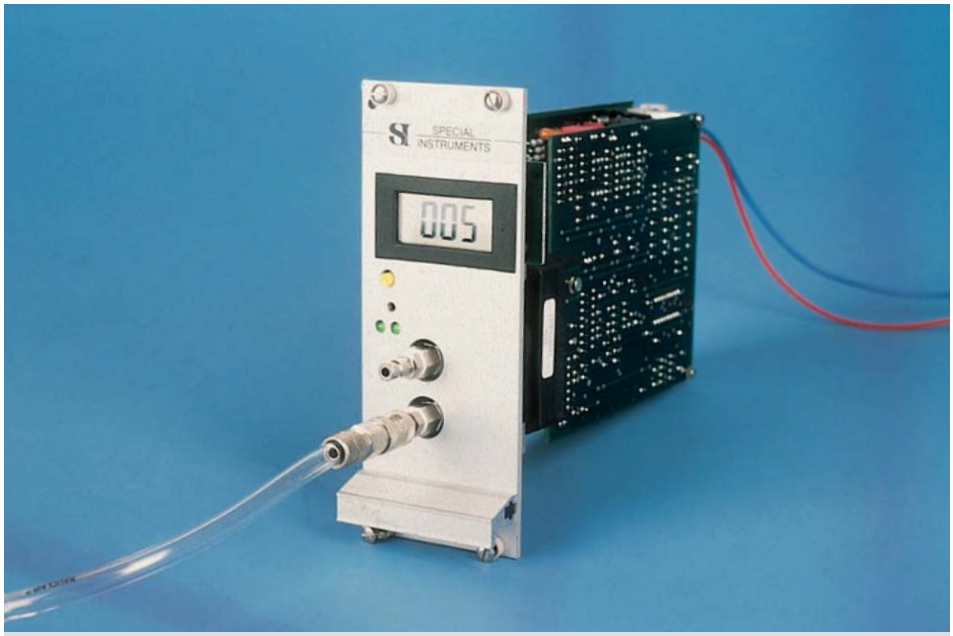
Einbau in Tischgehäuse

Von Varianten und Dingen, die nicht Standard sind …

In diesem Katalog, unserem Lieferprogramm, finden Sie unter allen Rubriken Standardgeräte mit definierten Eigenschaften. Diese Produkte haben eine Bestellnummer und einen kalkulierten Preis. Sie sind in der Regel kurzfristig, d.h. innerhalb 1-2 Wochen lieferbar.
Sollten Sie unsere Geräte mit anderen Meßbereichen bzw. in anderen Maßeinheiten kalibriert benötigen, dann ist das kein Problem. Solche Änderungen mit kalkuliertem Aufwand erledigen wir zum Festpreis. Dazu gehört auch der Einbau von Fronttafelgeräten in Tischgehäuse, wie oben beschrieben.

„Doch was ist, wenn Sie ein Kombigerät für Druck- und Durchfluß in Ihren Firmenfarben mit amerikanischer Netzspannung benötigen?“

Dann sind Sie bei uns immer noch an der richtigen Stelle. Solche Wünsche irritieren und erschrecken uns nicht. Als kleiner flexibler Industriebetrieb haben wir uns darauf eingerichtet, auf Ihre Anforderungen einzugehen.
Wir möchten Ihnen an dieser Stelle unsere Bereitschaft signalisieren, unsere Produkte zu Ihren Problemlösungen zu machen. Konfrontieren Sie uns mit Ihren Problemen! Wir machen Ihnen schnell und unbürokratisch ein Angebot.



Digima FP 19" auto zero

Die 19"-Gerätetechnik hat sich einen festen Rang beim Aufbau elektronischer Meß-Systeme erobert. Auf geringstem Raum lassen sich mit maßlich normierten Baugruppen komplexe Systeme realisieren.
Unsere Firma ist einer der wenigen Anbieter, die elektronische Druckmeßkarten im Europakarten-Format liefert. Mit diesen Meßkarten können Sie Druckmeßtechnik kompromißlos in rechnernahe 19"-Systeme integrieren.

Digima FP 19" auto zero

Dieses Gerät für „low pressure“-Anwendungen ist als Teileinschub für Baugruppenträger konzipiert worden. Dieses Gerät ist durch die „auto zero“ Technik sehr langzeitstabil. Es hat die Geräteeigenschaften des Einbaugeräts im DIN-Gehäuse, arbeitet jedoch mit einem digitalen Fehlerkorrekturspeicher. Die „auto zero“-Funktion und die Umschaltung der Meßbereiche ist fernsteuerbar. Damit lässt sich die Baugruppe problemlos in rechnergesteuerte Meßaufbauten und Prüfgeräte integrieren.

Einbaugerät mit integriertem Sensor und 2 Meßbereichen, Meßfehler max. 0,25% v. E.

Das Gerät ist als 3 HE hoher 19"-Teileinschub aufgebaut. Es beinhaltet den Drucksensor, einen Meßverstärker, die „auto zero“-Einrichtung,die Signalausgänge mit +/- 10 Volt und +/- 20 mA, sowie eine wählbare Dämpfung der Meßausgänge. Die Speisung der Baugruppe erfolgt mit 24 V Gleichspannung

Best. Nr.

575 Teileinschub ohne Digitalanzeige, 8 TE breit mit umschaltbaren Meßbereichen +/- 1,999 mbar und +/- 19,99 mbar

641 Teileinschub ohne Digitalanzeige, 8 TE breit mit umschaltbaren Meßbereichen +/- 19,99 mbar und +/- 199,9 mbar

576 Teileinschub mit Digitalanzeige, 10 TE breit, 7-Segment LCD-Anzeige, 3 ½ stellig, (1999) 10 mm hoch mit umschaltbaren Meßbereichen +/- 1,999 mbar und +/- 19,99 mbar

642 Teileinschub mit Digitalanzeige, 10 TE breit, 7-Segment LCD-Anzeige, 3 ½ stellig, (1999) 10 mm hoch mit umschaltbaren Meßbereichen +/- 19,99 mbar und +/- 199,9 mbar

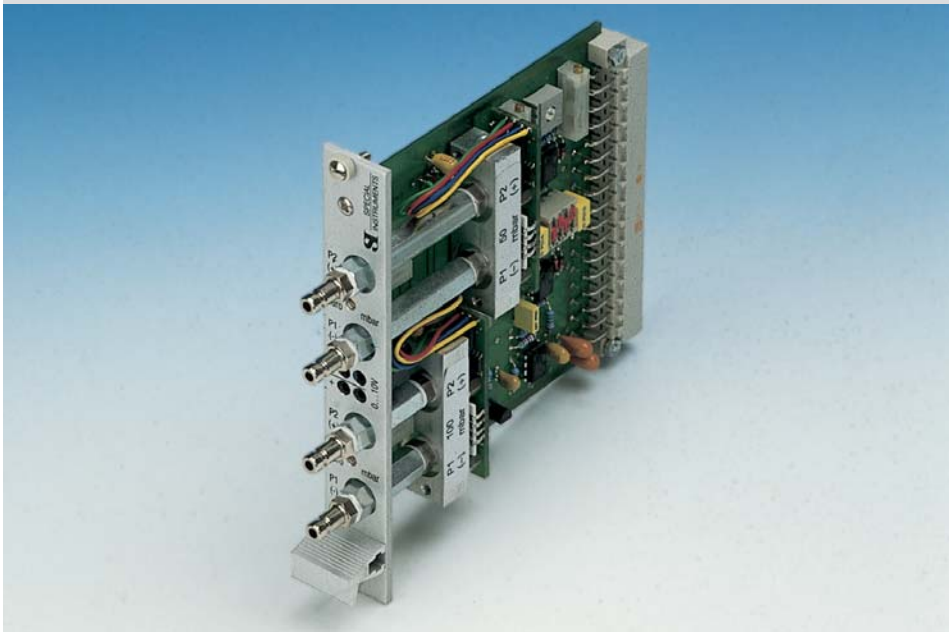
Teileinschübe ohne „auto zero“ Technik auf Anfrage

Einbau in Tischgehäuse

Robustgeräte für den Feldeinsatz

Wenn ein Meßtrupp durch die Lande zieht und unter widrigen Umwelteinflüssen präzise Abgas-Messungen zu machen hat, dann sind robuste Meßgeräte gefragt.
Wir haben für einen unserer Kunden unsere „Digima FP 19" auto zero“ Module in robuste, wasserdichte Gussgehäuse verpackt.Seitdem spricht sich die Zuverlässigkeit unserer Geräte in dieser Branche herum. Wir realisieren auch gerne Ihr Meßproblem.

2-Kanal Druckmesskarte



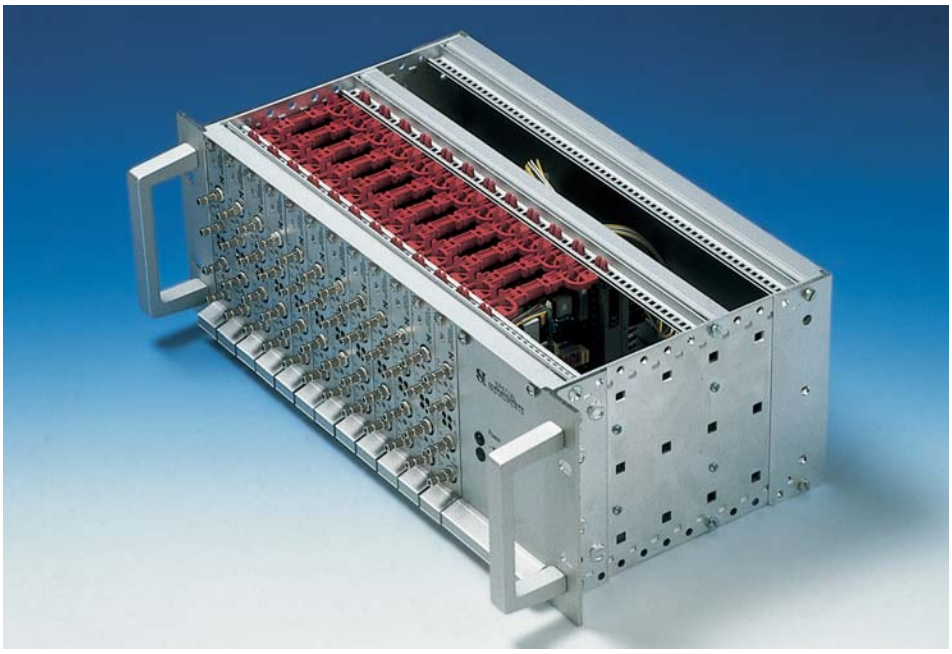
Druckmesskarten im 19" Baugruppenträger

Diese Druck-Meßkarte wurde, wie so viele andere Produkte unseres Hauses, auf Anregung eines Kunden entwickelt. Heute bei dieser Firma eine Vielzahl von Karten bzw. Meßsysteme im Einsatz. Der dortige Einsatzfall zeigt Ihnen die Anwendungsvorteile auf:

Der Anwender ist ein großer Hersteller von Gasheizgeräten. Jedes Gerät wird dort bei der Endprüfung nach einem definierten QS-Programm rechnergesteuert getestet. Für die Erfassung der vielen Druckmeßstellen hat man sich für folgende Problemlösung entschlossen.

Man benützt vorverdrahtete 19"-Baugruppenträger mit vielen gleichartigen Steckplätzen. Die Ausgangssignale sind auf einen Übergabestecker geführt. Über einen Skanner gelangen die Druckmeßsignale auf den Rechner.

Je nach zu prüfendem Gerätetyp wird der Baugruppenträger nach Plan mit standardisierten Druckmeßkarten bestückt.



Vorteile dieses Systems sind:

- Ausgezeichnetes Preis/Leistungsververhältnis
- Genau, jede Karte kann mit Prüfzertifikat geliefert werden
- Es sind eine Vielzahl von Druckmeßstellen auf geringstem Raum möglich
- Modulare Bauweise in 19"-Technik mit kurzer Europakarte
- Elektrisch und pneumatisch steckbar

Diese Vorteile wurden seit der Markteinführung von verschiedenen Instituten und Firmen erkannt und genutzt.

Eine 2-Kanal-Druckmeßkarte kann mit 2 Stck. Druckmeßkanälen bestückt geliefert werden. Es ist eine Bestückung mit einem oder mit zwei Kanälen möglich. Jeder Kanal kann unterschiedlich sein. (Auswahl gemäß der Standardbereiche ggf. auch kundenspezifisch möglich) Der Gesamtpreis der Karte setzt sich aus einem Grundpreis und dem Preis für 1 oder 2 Druckmeßkanäle zusammen.

Druckmeßkarte im Europaformat, 3 HE, kurze Bauform mit 100mm Tiefe, mit eloxierter 4TE Alu-Frontplatte, gemäß Bestückung beschriftet, 32-pol. Steckerleiste gemäß DIN, Druckanschlüsse frontseitig mit Schnellverschlußkupplungen anschließbar. Speisespannung +/- 15VDC

Best. Nr.		
1893	Grundpreis für Druckmeßkarte Druckmeßkanäle in Dreileitertechnik. Signalausgang 0...+/- 10V Einstellbare variable Signal-Dämpfung überTiefpaßfilter, Messfehler	max 0,25% v.E. *max 0,5 % v.E.

Best. Nr.	Meßbereiche
1894	+/- 2 mbar / Diff.
1895	+/- 5 mbar / Diff.
1896	+/- 10 mbar / Diff.
1897	+/- 20 mbar / Diff.
1898	+/- 50 mbar / Diff.
1899	+/- 100 mbar / Diff.
1900	+/- 200 mbar / Diff.
1901	+/- 500 mbar / Diff.
1902	+/- 1 bar / Diff.
1903	+/- 2 bar / Diff.
1904	-1. .10 * bar / Diff.
1905	2000 mbar / Abs.
1906	800...1200 mbar / Abs. atmosphärischer Luftdruck

Wir liefern passende vorverdrahtete Baugruppenträger nach Ihren Spezifikationen

Drucktransmitter

Allgemeines

Geräteauswahltabelle
Drucktransmitter, 24VDC-Speisung

	Drucktransmittermodul 4	Drucktransmitter 4 CL	Drucktransmitter clic	Duo-Druckwächter clic	Drucktransmitter AP	Drucktransmitter diff-cap	Drucktransmitter baro-cap	Drucktransmitter ATM/ DTM	Drucktransmitter DRS-XD	Drucktransmitter DRS-WS
Genauigkeitsklasse 0,1 % v.E.								●	●	●
0,25% v.E.		●	●	●	●	●		●	●	●
0,5 % v.E.	●							●		
Gesamtfehler vom Meßwert +/- 0,5 hPa							●			
Druckbereiche 1 mbar						●				
2 mbar			●		●	●			●	
5 mbar			●		●	●			●	
10 mbar			●		●	●			●	
20 mbar	●	●	●	●	●				●	
50 mbar	●	●	●		●					●
100 mbar	●	●	●		●					●
200 mbar	●	●	●	●	●					●
2000 mbar	●	●	●	●	●					●
7 bar	●	●	●	●	●					
diverse, zwischen 100 mbar…1000 bar								●		
für barometrische Anwendungen 800...1200 hPa			●		●		●			
Absolutdruck	●	●	●		●		●	●		
Relativdruck	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Differenzdruck	●	●	●	●	●	●			●	●
Zweileitertechnik, 4... 20 mA, Normsignal	●	●						●	●	●
Dreileitertechnik, 0... 20 mA, 0...10V Normsignal			●	●	●	●		●	●	●
+/- Ausgangssignal möglich			●		●	●				
Ungenormtes Ausgangssignal möglich			●		●	●	●	●		●
Serielle Schnittstelle RS 232								●		
zuschaltbare elektronische Dämpfung			●	●	●	●				
andere Druckbereiche/Maßeinheiten lieferbar	●	●	●	●	●	●		●	●	●
mit Grenzwertschalter lieferbar, max. 2 Stck.				●						
mit Radizierverstärker lieferbar									●	●
nur für gasförmige, nicht aggressive Medien	●	●	●	●	●	●	●		●	
auch für flüssige Medien, Edelstahlausführung								●		●
Schlauchanschlüsse	●	●	●	●	●	●	●			
Einschraubgewinde								●		●
ohne Gehäuse	●									
Normschinenmontage		●	●	●						
Schutzart IP 65					●	●		●	●	●
Piezoresistive Messzelle	●	●	●	●	●			●		
Kapazitive Messzelle						●	●			
Induktive Messzelle									●	●
Hochüberlastbar bei hohem statischen Druck						●			●	●
in Ex-Schutzart lieferbar								●	●	●
Hochtemperaturversion lieferbar (Medium 150°C)								●	●	●

Drucktransmitter wandeln die physikalische Meßgröße Druck in ein proportionales elektrisches Ausgangssignal um. Dabei kann es sich um ein Strom- oder ein Spannungssignal handeln. Es ist i.d.R. ein normiertes Signal mit definiertem Pegel und angepaßter Impedanz.
Die Normsignale erlauben es, Transmitter, Regler, Computer u. speicherprogrammierte Steuerungen (SPS) verschiedenster Hersteller problemlos zusammenzuschalten. Diese Normierung erleichtert uns als Hersteller und Ihnen als Konstrukteur oder Betreiber von Geräten und Anlagen die Arbeit.
Spannungssignale sind die Ausgangssignale, die am einfachsten zu handhaben sind. Hier ist der Ausgangspegel 0…10 Volt der verbreitetste Pegel. Immer dann, wenn die Entfernung zwischen Transmitter und Auswertegerät kurz ist und mit geringen elektromagnetischen Störungen zu rechnen ist, kann das 0…10 V Signal bedenkenlos benützt werden.
Stromsignale werden immer dann eingesetzt, wenn die Entfernung zwischen Transmitter und Auswertegerät lang ist und elektromagnetische Störungen zu erwarten sind. Transmitter mit Stromausgang treiben einen vom Meßwert abhängigen Konstantstrom nach außen. Es fließt also immer der richtige Strom, egal ob der elektrische Widerstand der Meßleitung mehr oder weniger groß ist. Da stromgetriebene Meßsysteme physikalisch sehr viel niederohmiger sind als spannungsgesteuerte Schaltungen machen sich Störsignale deutlich weniger stark bemerkbar. Das meistverbreitetste Stromsignal hat den Pegel 0…20 mA. Sie können die Vorteile dieses Signals nützen, selbst wenn Ihr System nicht für Stromsignale ausgelegt ist.

Tip: Legen Sie dazu über einen hochohmigen Spannungseingang einen präzisen 500 Ohm Widerstand. Ein 20 mA Signal läßt dann genau 10 Volt an diesem Widerstand abfallen.

Immer häufiger werden vom Anwender die Vorteile des 4…20 mA Stromsignals erkannt und geschätzt. Bei diesem Signal repräsentiert ein Grundstrom von 4 mA den Nullwert und das 20 mA Signal den 100% Wert. Neben den allgemeinen Vorteilen des Stromsignals läßt sich ein Strom < 4 mA als Fehlersignal bei Leitungsunterbrechung nützen. Die besondere Stärke des 4…20 mA Signals zeigen sich aber immer dann, wenn es sich beim Drucktransmitter um ein Gerät handelt, das nach dem 2-Leiter Prinzip funktioniert. Das 4…20 mA Signal, das dann auch Stromschleife (current loop) genannt wird, gestattet es, die Versorgung und Signalauswertung mit nur 2

Drucktransmittermodul 4

Adern zu bewerkstelligen. Der Transmitter ist in dieser besonderen Technik so aufgebaut, daß der 4 mA Grundstrom zur Speisung des Transmitters herangezogen wird.

Alle anderen Drucktransmitter sind in 3-Leitertechnik aufgebaut. Mit 2 Adern wird der Transmitter mit Strom versorgt. Der dritte Anschluß ist der Signalausgang. Der Minuspol der Betriebsspannung ist in der Regel auch der Signalbezugspunkt .

Wenn nichts anderes angegeben, handelt es sich bei SI-Drucktransmittern um piezoresistive Systeme. Diese Technologie liefert Ihnen für normale Anforderungen an Genauigkeit und Konstanz alltagstaugliche Geräte mit einem ausgezeichneten Preis/ Leistungsverhältnis. Bei hohen Anforderungen an Nullpunktkonstanz und Langzeitstabilität gerät man an die physikalischen Grenzen der piezoresistiven Sensortechnologie. Dies gilt besonders im Bereich der kleinen Differenzdrücke oder bei Absolutdruckmessungen in der Metreologie. Hier sind kapazitive Druckaufnehmer die erste Wahl. Bei diesen Transmittern bildet ein Membransystem einen elektrischen Kondensator. Durch Druckeinwirkung ändert sich der Abstand der Kondensatorplatten. Diese Änderung der Kapazität bewirkt eine proportional steigende oder fallende Meßspannung. Drucktransmitter, die nach diesem klassischen Sensorprinzip arbeiten, haben unübertroffene Eigenschaften und gehören zum besten, was wir Ihnen zur Realisierung Ihrer Meßaufgaben anbieten können.
Die Differenzdrucktransmitter der Baureihe DRS arbeiten mit einem induktivem Sensorsystem. Bauartbedingt sind diese Transmitter hochüberlastbar und können aufgrund ihres mechanischen Aufbaus kleinste Differenzdrücke bei hohen statischen Grunddrücken messen. (Seite 24)

Zur Speisung und zur Messwertanzeige von Drucktransmittern können wir Ihnen passende Instrumente liefern. Sie finden diese Geräte in verschiedenen Ausführungen ab Seite 60 in diesem Katalog.

Wenn Sie kein Elektroniker sind, oder wenn Ihnen die Erfahrung mit elektronischer Meßtechnik fehlt, dann werden Ihnen unsere Erklärungen in diesem Rahmen sicher nicht ausführlich genug sein.
Scheuen Sie sich nicht uns anzusprechen! Unsere Mitarbeiter helfen Ihnen sicher zu einem weitergehenden Verständnis. Wir beraten Sie kompetent bei der Auswahl, Planung und Anwendung von Drucktransmittern der unterschiedlichsten Bauart.

Basis für diesen Drucktransmittermodul 4 war unser Drucksensormodul 1 mit ungenormtem Ausgangssignal. Wir haben einen Drucktransmitter mit 4...20 mA Normsignalausgang in 2-Leitertechnik daraus entwickelt.
Der piezoresistive Basissensor ist über eine Präzisions-Konstantstromquelle gespeist. Das Brückensignal wird mit eine Instrumentenverstärker weiterverarbeitet und dann in einen druckabhängigen eingeprägten Strom von 4...20 mA gewandelt. Der Nullpunkt und die Messspanne sind werkseitig über Potentiometer eingestellt. Mit dieser 2 Punkte Justage erreicht man eine Genauigkeit von 0,25% v.E.

Drucksensor und Transmitterschaltung wurden platzsparend in SMD-Technik aufgebaut. Die gedruckte Schaltung ist mit einem Aluminiumblock verschraubt und mit O-Ringen abgegedichtet. Diese Befestigung ist sehr stabil und mechanisch rückwirkungsfrei auf den Sensor.

Der Transmittermodul kann direkt an Vorrichtungen oder Blockkonstruktionen angeflanscht werden. Hierbei ergeben sich geringste Totvolumen. Ein Frontplatteneinbau in der Schutzart IP 65 ist ebenso konstruktiv möglich. In beiden Einbauvarianten wird der Block mit 2 Schrauben und O-Ringen angeflanscht. Der Druckanschluß erfolgt über Innengewinde M5. Diese Gewindegröße schafft alle konstruktiven Freiheiten für die Verwendung der unterschiedlichsten Anschlußsysteme.
Die lieferbaren Druckbereiche reichen von 2 mbar bis 7 bar in der Differenzdruckversion. Absolutdruck Meßbereiche gibt es von 200 mbar bis 7 bar.

Transmittermodul Typ 4 in 2-Leitertechnik. (4...20 mA) Sensor, SMD-Print mit Transmitterelektronik, stabil auf Aluminium Anschlußblock verschraubt. Druckanschlüsse mit M5 Innengewinde,

Drucksensor	piezoresistiv
Meßfehler	0,5% v.E
Ansprechzeit	t 90 =< 2 ms
Temperaturbereich	0...50°C, kompensiert
Temperaturfehler	0,02% f.s./°C
Meßmedien	alle gasförmigen, nichtagressiven Medien
Stromversorgung	10...30 VDC
Bürde	0...500 Ohm
Elektr. Anschluß	über 2 farbige Litzen, rot und blau
Druckanschlüsse	M5 Innengewinde bestückt mit Anschlüssen für 4x1 Schlauch
Mech. Befestigung	verschiedene M3 Gewinde an der Front und der Unterseite
Einbaulage	beliebig
Gewicht	40 Gramm
Maße	46,5 x 15 x 19 mm (B x H xT)

Lieferbare Standardmessbereiche / Differenzdruck

Best. Nr.	
2513	20 mbar / Diff.
2514	50 mbar / Diff.
2515	100 mbar / Diff.
2516	200 mbar / Diff.
2517	2 bar / Diff.
2518	7 bar / Diff.

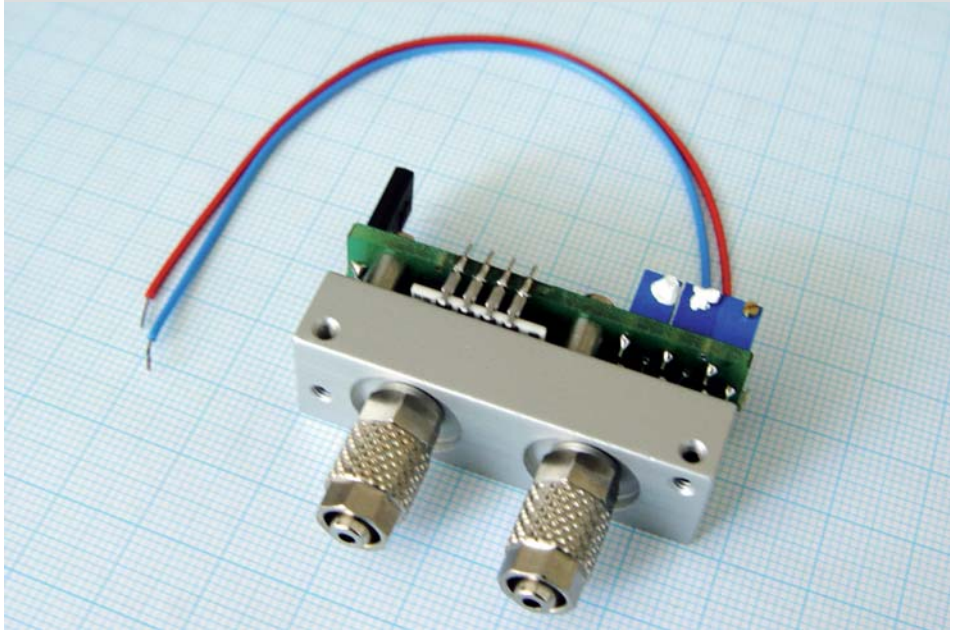
Lieferbare Standardmessbereiche / Absolutdruck

Best. Nr.	
2519	2 bar/ Abs.
2520	7 bar/ Abs.

542 Sonderskalierung, x mbar = 4…20 mA
oder +/- mbar = 12 +/- 8 mA

Drucktransmittermodul 4

NEU



Drucktransmitter für Luft und Gase

NEU

Drucktransmitter 4CL

Im Drucktransmitter 4CL ist der Sensormodul 4 in einem stabilen schwarz eloxierten Aluminiumgehäuse eingebaut. Die Druckanschlüsse haben M5 Innengewinde. Sie sind werkseitig mit Anschlüssen für 4 x 1 Schlauch bestückt. Die elektrischen Anschlüsse sind auf einen Miniatur-Sensorstecker M8 geführt. Für diese Rundsteckverbindung können wir fertig konfektionierte Anschlusskabel anbieten.

Transmitter in 2-Leitertechnik. (4...20 mA current loop)
Geschirmtes Gehäuse, M8 Sensorstecker
Druckanschlüsse mit M5 Innengewinde.
Meßfehler max 0,25% v.E.

Lieferbare Standardmessbereiche / Differenzdruck

Best. Nr.	
2521	20 mbar / Diff.
2522	50 mbar / Diff.
2523	100 mbar / Diff.
2524	200 mbar / Diff.
2525	2 bar / Diff.
2526	7 bar / Diff.

Lieferbare Standardmessbereiche / Absolutdruck

Best. Nr.	
2527	2 bar/ Abs.
2528	7 bar/ Abs.

Optionen/ Zubehör

0542	Sonderskalierung x mbar = 4… 20 mA oder +/- mbar = 12 +/- 8 mA
2529	Gerade Kupplung M8
2530	Winkelkupplung M8
2531	Gerade Kupplungmit angespritzer PUR-Leitung, 2 m lang
2532	Winkelkupplung mit angespritzer PUR-Leitung, 2 m lang

Montagemöglichkeit für die Normschiene
Der Drucktransmitter 4CL kann für die Befestigung auf Normschienen verwendet werden, wenn er mit der Option Best. Nr. 2533 bestellt wird.

2533	Befestigungswinkel mit Rastvorrichrichtung für Normschienenmontage

Zu allen Drucktransmittern liefern wir gegen Berechnung rückführbare Werksprüfzertifikate

Best. Nr.	
752	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, ein Meßbereich Erstkalibrierung

Passende Speise- und Anzeigegeräte finden Sie auf den Katalogseiten 60 und 61.

„diff-cap“

Dieser Differenzdrucktransmitter ist mit einer kapazitiven Messzelle ausgerüstet. Selbst bei kleinsten Drücken. zeigt sich dieser Präzisionstransmitter hochgenau, rauschfrei und langzeitstabil.Wir empfehlen dieses Gerät für Messungen an unseren Laminar Flow Elementen (LFE) Konstruktionsbedingt wird dieser Transmitter bei einem Differenzdruck von 1 bar noch nicht zerstört. Nach so hohen Überlastung muß lediglich der Nullpunkt neu eingestellt werden.

Dreileitertechnik, Meßfehler max. +/- 0,25% v.E.
Tk < 0,025%/K, Signalausgang +/- 0…10V oder
0…20mA oder 4...20 mA, Gehäuse in Schutzart IP 65

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
725	+/- 0,5	mbar/Diff.
726	+/- 1	mbar/Diff.
727	+/- 2	mbar/Diff.
728	+/- 10	mbar/Diff.
730	+/- 20	mbar/Diff.

„baro-cap“

Der Name sagt es schon, dass dieser Absolutdrucktransmitter für den atmoshärischen Luftdruckbereich ausgelegt ist. Der Sensor ist auch hier ein kapazitives System.
Verlässliche Luftdruckwerte zu bekommen ist nicht nur für Metreologen wichtig. Da der Absolutdruck eines Gases in viele physikalische Formeln als Zustandsparameter eingeht, ist eine genaue Messung oft von elementarer Wichtigkeit.

Transmitter mit gespreiztem atmosphärischem Meßbereich in Dreileitertechnik, sehr genau und langzeitstabil, 24 VDC Speisung, Signalausgang 0...5 V, Gesamtmeßfehler max. +/- 0,5 mbar. (Es sind keine Varianten und andere Messbereiche möglich)

Best. Nr.	**Meßbereich**
731	800…1060 mbar
1324	600…1060 mbar

„baro-cap“

Druckwandler „AP“ und „clic“

Diese beiden Wandlertypen sind mit piezoresistiven Drucksensoren ausgerüstet. Beide Typen sind mit einer aufwändigen universellen Messverstärkerelektronik ausgerüstet. Diese Schaltung kann sowohl ein Spannungs, - als auch ein Stromsignal gleichzeitig ausgeben. Bei einem negativen Druck steht auch ein negativer Messwert zur Verfügung. Mit einem variabel einstellbaren Tiefpassfilter können Sie pulsierende Drücke elektrisch bedämpfen. Darüber hinaus sind mit geringen Kosten Sonderskalierungen und Messbereichsspreizungen innerhalb des +/- Bereichs möglich.

Druckwandler „clic“

„clic“

Der Druckwandler „clic“ ist für die Montage auf allen üblichen Tragschienen konzipiert worden. Die Anschlußtechnik und die Schnappmontage entspricht der von elektrischen Schaltgeräten. Somit lassen sich diese Druck-Module genauso problemlos projektieren und verarbeiten. Wenn der Wandler außerhalb von Schaltschränken montiert werden soll, dann ist ein passender Befestigungswinkel lieferbar.

Druck-Transmitter in Dreileitertechnik, 24 VDC Speisung,
Mögliche Signalausgänge +/- 10 V / 0...20 mA / 4...20 mA
Messfehler max 0,25% v.E.
* max 0,5 % v.E.

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
1757	+/-	2 mbar / Diff.
1758	+/-	5 mbar / Diff.
1759	+/-	10 mbar / Diff.
300	+/-	20 mbar / Diff.
303	+/-	50 mbar / Diff.
304	+/-	100 mbar / Diff.
305	+/-	200 mbar / Diff.
308	+/-	...2 bar / Diff.
309	-	1....7* bar / Diff.
311		2 bar / Abs.
312		7* bar / Abs.
310		800...1200 mbar/Abs. Luftdruck

Best. Nr.	**Option/ Lieferbares Zubehör**
542	Sonderskalierung (x mbar= Endwert)
347	Befestigungswinkel zur Montage, wenn keine Normschiene vorhanden ist

„AP“

Unser Druckwandler AP ist sehr robust in Schutzart IP 65 aufgebaut. Das gestattet es Ihnen, den Wandler direkt bei der Druckmeßstelle zu installieren, selbst wenn Sie schwierige Einbau- und Umgebungsbedingungen vorfinden.

Druck-Transmitter in Dreileitertechnik, 24 VDC Speisung,
Mögliche Signalausgänge
+/- 10 V / 0... 20 mA / 4...20 mA
Messfehler max 0,25% v.E.
* max 0,5 % v.E.

Best. Nr.	**Meßbereiche**	
638	+/-	2 mbar / Diff.
210	+/-	5 mbar / Diff.
211	+/-	10 mbar / Diff.
212	+/-	20 mbar / Diff.
213	+/-	50 mbar / Diff.
214	+/-	100 mbar / Diff.
240	+/-	200 mbar / Diff.
241	+/-	2 bar / Diff.
1762	-	1.....7* bar / Diff.
242		2 bar / Abs.
1763		800..1200 mbar/Abs. atmosphärischer Luftdruck

Best. Nr.	**Optionen**
542	Sonderskalierung (x mbar= Endwert)
1907	Steckverbinder anstatt Klemmen und PG-Verschraubungen
619	Netzteil für 220VAC/24VDC zur Speisung eines Wandlers, IP 65 Bauform, angeflanscht.

Drucktransmitter „AP“

Über die Medienverträglichkeit ...
Alle Drucktransmitter auf dieser Doppelseite sind nur zur Messung von Luft und anderen nicht aggressiven und korrosiven Gasen geeignet. Problemgase sowie Flüssigkeiten zerstören auf Dauer den Sensor und führen zu Fehlmessungen. Die Datenblätter der einzelnen Geräte geben ausführlich darüber Bescheid. Im Zweifelsfalle sollten Sie über diese Problematik mit uns sprechen.
Für die Messung von aggressiven Gasen oder flüssigen Medien empfehlen wir den Einsatz von Transmittern mit Medientrennung. Dies wird durch eine Trennmmembrane und den Werkstoff Edelstahl erreicht. Der Aufgabenstellung angepasste Dichtstoffe sind obligatorisch. Solche Drucktransmitter sind die Typen ATM und DRS auf den Katalogseiten 22 bis 25.

Duo-Druckwächter „clic“ NEU

Unsere Drucktransmitter für Normschienenmontage haben Zuwachs bekommen. Diese neuen Druckwächter haben neben dem analogen Signalausgang für den Messwert noch zwei einstellbare Grenzwerte. Die Schaltpunkte lassen sich feinfühlig zwischen Null und dem Messbereichsendwert einjustieren. Zum Schalten stehen zwei potentialfreie Wechsler mit 2 A/24 VDC Schaltvermögen zur Verfügung. Der eingebaute piezoresistive Sensor reagiert präzise und schnell. Die Druckanschlüsse haben M5 Innengewinde. Sie sind werkseitig mit Schlauchanschlüssen für 4x1 mm Schlauch bestückt.

- Ausführungen für Differenz- und Absolutdruck lieferbar.
- Farbige LED zur Anzeige des Schaltpunkts
- Normsignalausgang 0...10V zum Messen.
- Die Spannung der Grenzwertpotentiometer sind als Einstellhilfe von außen messbar.
- Einstellung der Hysterese über DIP-Switch
- Ein Kanal ist invertierbar, um die Funktion „Fensterkomperator“ realisieren zu können.

Drucktransmitter in Dreileitertechnik, 24 VDC Speisung,
Signalausgang 0...10 V, Messfehler 0,25% v.E.
2 unabhängig voneinander einstellbare Schaltpunkte
Normschienenmontage

Best. Nr.	**Meß- und Schaltbereich**
2534	20 mbar/Diff.
2535	200 mbar/Diff.
2536	2000 mbar/Diff.
2537	7 bar /Diff
2538	2000 mbar/Abs.
2539	7 bar/Abs.

Best. Nr.	**Zubehör**
347	Befestigungswinkel zur Montage, wenn keine Normschiene vorhanden ist.

Einschraubtransmitter ATM

Es gibt Anwendungen, da sind Drucktransmitter mit Medientrennung notwendig, bzw. sind die technisch bessere Problemlösung. Dies gilt besonders bei höheren Drücken, bei Flüssigkeiten, aggressiven Medien und prozeßnahen Einbauten. Für diese Aufgabenstellungen sind die ATM-Transmitter erste Wahl.

Produkteigenschaften

- Piezoresistives Meßelement in Relativ- oder Absolutdruckversion
- Kompakte und robuste Edelstahlausführung 1.4435 (316L)
- Meßbereiche nach DIN-Reihe zwischen 0...50 mbar und 0...1000 bar
- Sonderkalibrierung in allen gängigen Maß-Einheiten und Ausgangssignalen möglich
- Entsprechen der EMV-Richtlinie 89/336/EEC
- Hohe Zuverlässigkeit
- Kurze Lieferzeiten, auch bei kundenspezifischen Ausführungen durch modularen Aufbau möglich
- Verpolungs- und kurzschlußfest, mit integriertem Überspannungsschutz
- Transmitterversion bis 150°C Mediumstemperatur lieferbar

ATM-Transmitter sind modular aufgebaut Die Geräte werden auftragsbezogen nach Ihren Angaben gefertigt. Die Lieferzeit ist trotzdem kurz. Stellen Sie sich also Ihren Wunschtransmitter zusammen. Der Gesamtpreis ergibt sich aus dem Preis des Grundgeräts und den Aufpreisen für die gewünschten Optionen.

Best. Nr. **Grundgerät**
1908 Relativdrucktransmitter ATM
1909 Absolutdrucktransmitter ATM

Standardmeßbereiche

100	mbar
160	mbar
250	mbar
400	mbar
600	mbar
1	bar
1,6	bar
2,5	bar
4	bar
6	bar
10	bar
16	bar
25	bar
40	bar
60	bar
100	bar
160	bar
250	bar
400	bar
600	bar
1000	bar

Best. Nr. **Mehrpreis**
2738 50 mbar/ rel. Typ
0542 Sonderkalibrierung
(x bar = volles Ausgangssignal)

Bei Bestellung unbedingt Druckbereich+ Gewindeanschluß + Steckertyp + Ausgangssignal + Optionen angeben

Lieferbare Standard Gewindeanschlüsse

RP ¼"	Innengewinde	Fig. 1
G ¼"	Außengewinde	Fig. 2
G ½"	Außengewinde	Fig. 4
G ¼"	Manometer DIN 16288	Fig. 3
G ½"	Manometer DIN 16288	Fig. 7
NPT ½"A	Außengewinde	Fig. 8

Best. Nr. **Mehrpreis**

1911	G ½"	Membrane vorneliegend	Fig. 5
1912	G ½"	frontbündig	Fig. 6

Lieferbare elektr. Steckeranschlüsse
Neu: Der passende Gegenstecker gehört zum Lieferumfang!

Rund-Stecker Binder, 5 pol.	Fig. 11
Würfelstecker DIN 43650, IP65	Fig. 10

Best. Nr. **Mehrpreis**
1913 Rund-Stecker Binder 5pol. auf Schraubkappe montiert, erlaubt Öffnen des Transmitters zur Rekalibrierung, Schutzart IP 67 Fig. 12

1914 Stecker MIL C 26482
1915 Kabel fest angeschlossen
1916 PUR-Kabel je Meter
1917 Teflonkabel je Meter

Standard Ausgangssignale sind:

0.... 5	VDC	Dreileitertechnik
0...10	VDC	Dreileitertechnik
0...20	mA	Dreileitertechnik
4...20	mA	Zweileitertechnik

Best. Nr. **Mehrpreis**
1918 4...20 mA Zweileitertechnik mit Überspannungsschutz (Blitz)

gelieferte Standard-Genauigkeit
< 0,5% vom Endwert

Best. Nr. **Mehrpreis**
1920 < 0,25% vom Endwert
0969 < 0,1% vom Endwert (nicht für Transmitter mit Meßbereich < 100 mbar9

Standard Temperaturbereich
0...70°C kompensiert
(zulässige Mediumstemperatur 0...80°C)

Best. Nr. **Mehrpreis**
1922 - 25...85°C kompensiert
(zulässige Mediumstemperatur -25...100°C)
1923 - 25...85°C kompensiert
(zulässige Mediumstemperatur -25...150°C)

Best. Nr. **Sonstige Optionen**
1924 Drosselbohrung (nur bei Druckanschluß Fig.2, Fig.4 oder Fig.7 möglich)

Best. Nr. **Zusätzliche Gegenstecker**
663 Rund-Stecker Binder, Serie 723, 5-polig
1925 Stecker Binder, Serie 723, 5-polig, IP 67
1926 Rund-Stecker Lumberg,
1927 Würfelstecker DIN 43650, IP 65

Einschraubtransmitter ATM

Einschraubtransmitter ATM/ex

Diese Drucktransmitter sind für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung notwendig. Das Gerät hat die Produkteigenschaften des ATM Transmitters in 2-Leitertechnik, ist jedoch durch seine Schaltungstechnik und den Aufbau für die Ex-Schutzart „Eigensicherheit“ Klasse EEx ib IICT4. zugelassen. Die Definition für diese Schutzklasse ist, daß kein Funke und kein thermischer Effekt bei der 4…20 mA Stromschleife betriebsmäßig oder im Fehlerfall die Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre verursachen kann. Der Einsatz für die Zone 1 ist durch Kema Nr. Ex-92.C.9073 bescheinigt.

Best. Nr. **Mehrpreis**
1928 ATM Transmitter in Ex-Schutzart

Hochtemperaturausführung

Wenn einmal die Mediumstemperaturen beim Druckmessen höher als 100°C werden, dann sind die üblichen Drucktransmitter nicht mehr einsetzbar, denn die elektronischen Bauteile der Messzelle und des Verstärkers werden zu heiß. Mit dieser Kühlrippenkonstruktion können Sie bis zur Mediumstemperatur von 150°C problemlos arbeiten.

Best. Nr. **Mehrpreis**
1923 - 25...85°C kompensiert
(zulässige Mediumstemperatur -25...150°C)

Einschraubtransmitter DTM

NEU

Unsere Edelstahl-Einschraubtransmitter sind auch mit digitalen seriellen Schnittstellen lieferbar. Sie können zwischen der klassischen RS232C Schnittstelle für Punkt zu Punkt Verbindungen oder der RS 485 Schnittstelle wählen. Diese Schnittstelle ist busfähig und erlaubt es, bis zu 32 Transmitter vom Computer direkt anzusprechen bzw. abzufragen.
Alle DTM Drucktransmitter >= 0,5 bar werden mit einer Standardgenauigkeit von +/- 0,1% v.E. geliefert. Die kleineren Messbereiche sind nur mit +/- 0,25% v.E. erhältlich.

Die Identifikation von DTM Transmittern ist über eine eindeutige Seriennummer möglich. Zusätzlich kann der Anwender eine Kennzeichnung frei wählen. Die Messwert-Integrationszeit ist in weiten Bereichen von 1 ms...20 s einstellbar.

Best. Nr. **Mehrpreis**
2540 Signalausgang RS 232 C
2541 Signalausgang RS 485

Typische Anwendungen für ATM und DTM Transmitter sind:

- Maschinen- und Anlagenbau
- Verfahrenstechnik
- Umwelttechnik
- Nahrungsmitteltechnik
- Mobil-Hydraulik
- Prüf und Kalibriertechnik

Wir liefern auch ATM-Drucktransmitter mit:

- besonderen Dichtungen
- speziellen Ölfüllungen
- DIN oder Milchflanschen
- als Tauch oder Pegelsonden
- eingebauten Grenzwertschaltern

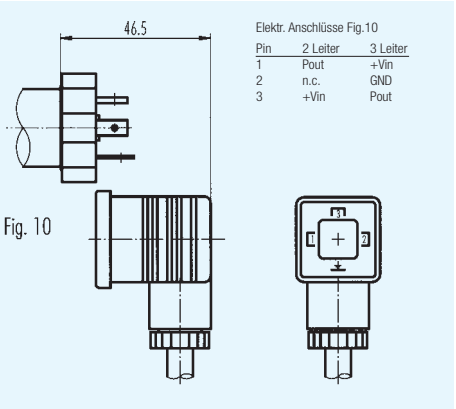


Fig. 10

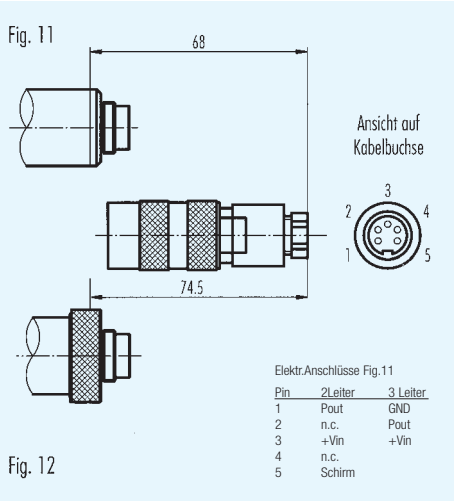


Fig. 12

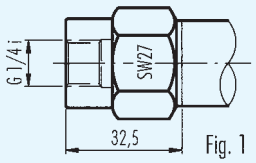


Fig. 1

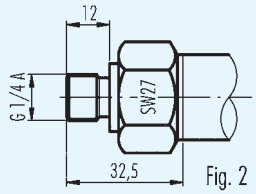


Fig. 2

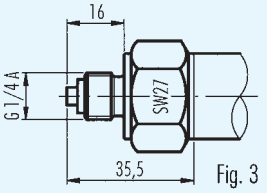


Fig. 3

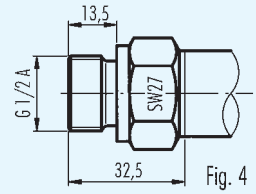


Fig. 4

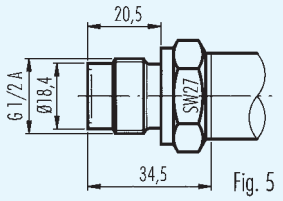


Fig. 5

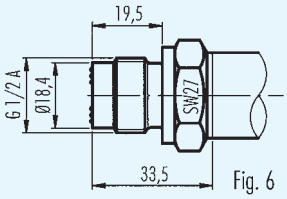


Fig. 6

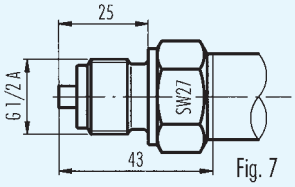


Fig. 7

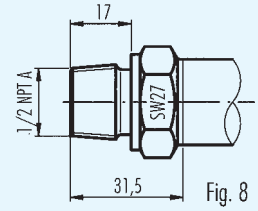


Fig. 8

Sollten Sie fertig konfektionierte Anschlußleitungen benötigen, dann senden Sie uns bitte Ihre Spezifikationen. Gerne machen wir Ihnen ein Angebot.

Flüssigkeitsgeeignete Drucktransmitter

Differenzdrucktransmitter DRS

Differenzdrucktransmitter der Baureihe DRS sind für die Messung von Gasen und Flüssigkeiten geeignet. Die Transmitter gestatten es, kleine Differenzdrücke unter hohen Systemdrücken zu messen. Darüberhinaus sind die Geräte einseitig hochüberlastbar. Vergleichbare Differenzdruckmessaufnehmer mit diesen Eigenschaften haben sehr viel größere Abmessungen.
Wenn Sie Anwender von Wirkdruck-Durchflußmeßeinrichtungen oder Hersteller von Leckageprüfgeräten nach der Differenzdruckmethode sind, dann werden Ihnen die genannten Produkteigenschaften gefallen. Bei diesen Applikationen spielt der DRS Typ seine Vorteile aus.

Positive Merkmale des DRS-Transmitters sind:

- Kleinster Messbereich 1,6 mbar/Diff
- Hohe Genauigkeit
  (bis 0,1% v.E. lieferbar)
- Kompakte Bauweise
- Geringe Totvolumen
- Edelstahlausführung
- Medientrennung über Membranen
- Normsignalausgänge

Genauigkeit
+/- 0,25% f. s. (Nichtlinearität und Hysterese)

Elektrischer Anschluß
DIN-Würfelstecker (DIN63650)

Druckanschlüsse
2 x 1/8" Innengewinde (BSP)

Materialien
Gehäuse ,Membranen aus Edelstahl 1.4316

Signalausgänge
Spannung oder Stromsignale, linear
Spannung oder Stromsignal, radiziert

Dämpfung
0,4 sek analoges RC Glied
(Längere Zeitkonstante auf Anfrage)

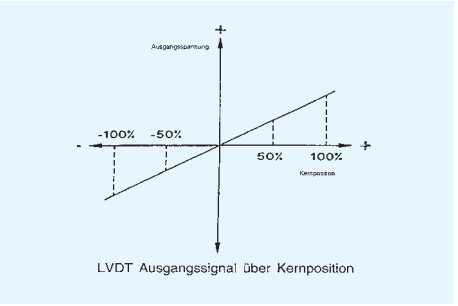
Maße
55 mm Durchmesser, ca.150 mm lang

Speisespannung
8...30 V Zweileitertechnik
15...30 V Dreileitertechnik

Betriebstemperatur
Transmitter Elektronik -10...+70°C

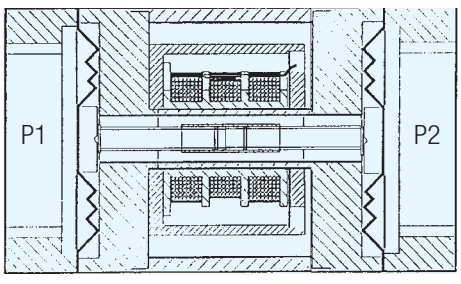
Temperaturfehler
Meßspanne (0....50°C) +/- 0,02% f.s. /°K
Nullpunkt (0.. .50°C) +/- 0,02% f.s. /°K

LVDT Funktionsprinzip
Differenzdrucktransmitter vom Typ DRS arbeiten mit einer induktiven Messzelle nach dem LVDT Prinzip (linear variabler Differenztransformator). Dieser Trafo besteht aus einer Primär- und zwei seitlich angeordneten Sekundärspulen. Das Meßsystem erzeugt ein lineares elektrisches Ausgangssignal, wenn sich die mechanische Position eines beweglichen Kerns in der Spulenanordnung verändert. Speist man die Primärspule mit Wechselstrom, dann werden Wechselspannungen in die beiden Sekundärspulen induziert. Schaltet man beide Sekundärwindungen mit um 180° verschobenen Phasen in Serie, so wird das Ausgangssignal bei mittig positioniertem Kern Null sein. Sobald der Kern aus der Mittellage verschoben wird, ändert sich die magnetische Kopplung zwischen Primär- und Sekundärwicklungen. Die Ausgangsspannungen der beiden Sekundärwicklungen kompensieren sich dann nicht mehr. Und es bildet sich ein lageabhängiges Ausgangssignal mit +/- Vorzeichen. Die beiden Trennmembranen des Differenzdrucktransmitters DRS sind mechanisch miteinander verbunden. Deren druckabhängige Bewegung führt somit direkt zu einem druck-proportionalen Ausgangssignal.



LVDT Ausgangssignal über Kernposition

Da sich die Kräfte der beiden Transmitterseiten mechanisch kompensieren, kann der Transmitter beidseitig mit hohen Drücken beaufschlagt werden. Bei einseitiger Überlastung geht die gewellte Membrane mechanisch auf Anschlag und verschließt den ölgefüllten Verbindungskanal zwischen den beiden Membranseiten. Da sich die jetzt eingeschlossene Füllung hinter der Membrane nicht komprimieren lässt, ist auch eine hohe einseitige Überlastbarkeit gewährleistet.



Differenzdrucktransmitterquerschnitt

Software

DRS - Typ XD

Differenzdrucktransmitter mit Medientrennung, jedoch materialbedingt nur für reine nichtkorrosive Gase

Messbereiche von 1,6 mbar...24 mbar/Diff.

Hohe Überlastfestigkeit,	25 bar beidseitig
über 1,6 mbar Meßbereich	1 bar einseitig
über 4 mbar Meßbereich	3 bar einseitig
über 10 mbar Meßbereich	5 bar einseitig

Best. Nr.	**Grundgerät**
2542	DRS/XD < = 10 mbar Meßbereich
2543	DRS/XD > 10 mbar Meßbereich

DRS - Typ WS

Differenzdrucktransmitter mit Medientrennung, Edelstahlmembranen, für Gase und niederviskose Flüssigkeiten, „wet/wet“ geeignet.
Das Sensorsystem ist hinter der Membrane mit Silikonöl gefüllt.

Meßbereiche von 24 mbar...6 bar/Diff

Hohe Überlastfestigkeit,	25 bar beidseitig
>= 24 mbar Messbereich	5 bar einseitig
>= 40 mbar Messbereich	10 bar einseitig

Best. Nr.	**Grundgerät**
2544	DRS/WS

Bei Bestellung angeben

Ausgangssignale/linear	
0-5 V, 1-5 V oder 0-10 V	Dreileitertechnik
0-10 mA, 0-20 mA	Dreileitertechnik
4-20 mA	Zweileitertechnik

Ausgangssignale/radiziert	
0-5 V, 1-5 V oder 0-10 V	Dreileitertechnik
0-10 mA, 0-20 mA	Dreileitertechnik
4-20 mA	Zweileitertechnik

Best. Nr.	**Mehrpreis für Optionen DRS**
2545	höhere Genauigkeit 0,1 % f.s.
2546	Spezialausführung für Wasserstoffanwendungen
2547	EX-Ausführung EEx ia II C T6 4...20 mA current loop (in Vorbereitung)
2548	Hochtemperaturausführungbis bis 150°C Medientemperatur (in Vorbereitung)

Sonderausführungen mit anderen Spezifikationen sind nach Rücksprache mit uns möglich

Unsere Berechnungssoftware für PC´s ist bei unseren Kunden gut angekommen. Sie kostet wenig Geld und hilft immer wieder bei Ihrer täglichen Arbeit. Beim ersten Grübeln hat sich die Anschaffung schon bezahlt gemacht. Das Druckverlust-Programm steht jetzt in einer neuen, weiterentwickelten Version zur Verfügung.

Einheitenumrechner

Umrechnungstabellen sind immer noch ein Hit in Büro und Werkstatt. Mit diesem Programm können Sie eine Vielzahl von physikalischen Größen in fast alle gängigen Maßeinheiten konvertieren. Das geht blitzschnell. Selbstverständlich finden Sie hier auch alle üblichen und manche unbekannte physikalische Meßgröße für Druck und Durchfluß.

Druckverlust

Dieses Programm bietet eine Fülle von Lösungen für alle, die sich beruflich mit Druck und Durchfluß auseinandersetzen müssen. Die Software hilft Ihnen, Praxisprobleme sicher und physikalisch richtig zu lösen. Sie müssen also kein Mathematiker sein, um korrekte Ergebnisse zu erzielen.
„Druckverlust“ berechnet, durch Reibung verursachte Druckverluste, von strömenden Flüssigkeiten und Gasen in Rohrleitungen. Zusätzliche Berechnungsmöglichkeit von Druckänderungen, die durch geodätische Höhe (Rohrleitung verläuft nach oben) und durch Änderung der Bewegungsenergie verursacht werden.
Außer den Druckverlusten in einfachen Rohrleitungen können auch Druckverluste bedingt durch Rohrleitungselemente (Richtungsänderungen etc.) und durch verschiedene Armaturen (Ventile, Dehnungsausgleicher) berechnet werden.
Die einzelnen Elemente können beliebig kombiniert und so der Gesamtdruckverlust ermittelt werden. Die Berechnungsergebnisse werden in einer ausführlichen, sortierbaren Berechnungstabelle oder einer Berechnungskurzanzeige ausgegeben. Eine weitere Bearbeitungsmöglichkeit ist, die gesamte Tabelle durch eine Kopierfunktion in Tabellenkalkulationen (z. B. Excel) einzufügen.
Es werden bei Rohren sowohl laminare, als auch turbulente Strömungsformen berücksichtigt. Bei Rohrleitungselementen (Ventile usw.) können nur turbulente Strömungen berechnet werden.
Zur Druckverlustberechnung werden Daten über die Rohrleitungen (Innendurchmesser, Rauhigkeiten...) und auch Daten über die Fördermedien (Dichte, Viskosität) benötigt. Für gängige Rohrleitungen und viele Flüssigkeiten und Gase können diese Daten aus mehreren im Programm enthaltenen Datenbanken direkt übernommen werden. Ein Teil dieser Datenbanken ist vom Anwender beliebig erweiterbar. Eine benutzerdefinierte Datenbank bietet dem Anwender eine weitere Möglichkeit, Stoffdaten von eigenen Medien innerhalb des Programms zu speichern und bei Bedarf abzurufen. Zusätzlich zu diesen Grundfunktionen bietet Druckverlust u.a. noch folgende Funktionen:

- Pumpen-Schnellauslegung
- Datenbank mit Rohrdaten nach diversen DIN und ANSI Normen
- Berechnung des Druckverlustes in Abhängigkeit vom Volumenstrom. (Anzeige und Ausdruck der Kennlinie)
- Berechnung einer wirtschaftlichen Rohrnennweite bei gegebenem Förderstrom
- NPSH-Berechnung mit integrierter Datenbank der benötigten Stoffdaten (Dampfdruck und Dichte)
- Rohrleitungsinhalts- und Füllzeit-Berechnung des gesamten Projektes oder eines Teilprojektes
- Umrechnung des Volumenstroms in Strömungsgeschwindigkeit und umgekehrt bei gegebenem Rohrdurchmesser
- Umrechnung Norm-m³ in Betriebs m³
- Umrechnung kv-Wert in Zeta-Wert
- Umrechnung Cv-Wert in Zeta-Wert
- Eingabe- und Ausgabemöglichkeit der Daten von Rohrleitungselement und Fördermedium in diversen metrischen und US-Maßeinheiten
- Zeta-Werte-Datenbank, vom Anwender beliebig erweiterbar.
- Möglichkeit des Speicherns und Ladens von Projektdateien.

In einem Textteil werden die mathematischen Formeln dargelegt, mit dem das Programm arbeitet. Weiterführende Literaturhinweise sind vorhanden.

Die Druckverlustsoftware können wir Ihnen auch mit englischer Bedienoberfläche liefern. Man kann hier metrische und angloamerikanische Maßeinheiten anwenden.

Die beiden Programme werden inzwischen auf CD ausgeliefert. Sie sind lauffähig mit Windows 98/ME/NT/ 2000/XP

Best. Nr.	**PC-Software**		
1505	Einheitenumrechner	deutsch	
2549	Druckverlust	Vers. 6.0	deutsch
2550	SF pressure drop	Vers. 6.0	englisch

Jeder der mit Meßtechnik für Druck und Durchfluß arbeitet und umgeht, ist auf allerhand Zubehör angewiesen.
Schläuche, Nippel, Kupplungen und vieles andere ist für eine Messung beizuschaffen. Jeder Praktiker weiß, wie oft man schon den falschen Anschluß oder das nicht passende Gewinde hatte. Da geht teure Arbeitszeit mit Suchen und „passend machen“ drauf. Sie steht in keinem vernünftigen Verhältnis zu dem preiswerten Kleinkram, der in keiner Werkbank fehlen sollte. Wenn Sie diese Artikel gleich bei uns mitbestellen sparen Sie sich Zeit und einen weiteren Beschaffungsweg.

Best. Nr. **Schläuche**
207 Silikonschlauch, hochflexibel, 3 x 1,5 mm, bis 0,3 bar geeignet
044 PVC-Schlauch, glasklar, 4 x 1mm, bis 2 bar geeignet
344 PVC-Schlauch, mit Gewebeeinlage, 4 x 1 mm, bis 10 bar geeignet
706 PU-Schlauch, 4x1 mm, bis 10 bar geeignet

Schlauchabmessungen = Innendurchmesser x Wandstärke

Best. Nr. **Schnellverschlußkupplungen**
097 Schnellverschlußkupplung, einseitig absperrend, für Schläuche 4 x 1 mm
718 Schnellverschlußkupplung, einseitig absperrend, für Schläuche 3 x 1,5 mm
719 Gegenstück für Schnellverschlußkupplung, zum Einschrauben M5

Best. Nr.
219 Hydrophobes Filter, als Sensorschutz, wenn dieses Teil in eine Schlauchleitung 6/4 mm montiert wird, dann ist ein Gasaustausch möglich, ein Eindringen von Flüssigkeiten wird jedoch verhindert.

Best. Nr. **Schlauchverbindungsstücke**
1889 Schlauchverbindungsstück 1 verbindet Schläuche mit 3 - 6 mm innen Ø mit Schläuchen von 7-10 mm innen Ø.
215 Schlauchverbindungsstück 2 verbindet Schläuche mit 3 - 6 mm innen Ø mit Schläuchen von 10-12 mm innen Ø.
217 Schlauchverbindungsstück 3 verbindet Schläuche mit 3 - 6 mm innen Ø mit Schläuchen von 3-6 mm innen Ø.

Alle unsere batteriebetriebenen Geräte werden bei der Auslieferung mit Batterien versehen. Sie können dann sofort mit Ihrem Gerät arbeiten. Die neuen NiMH-Akkus bringen inzwischen dieselbe Betriebszeit pro Ladung, wie eine gute Alkali Mangan Batterie.
Denken Sie deshalb darüber nach, Ihre Geräte mit baugleichen NiMH-Akkus auszurüsten! Der Mehrpreis hat sich nach wenigen Ladezyklen amortisiert. Darüberhinaus sind diese Akkus auch noch umweltverträglicher.

Best. Nr. **Akkus und Ladegerät für 2er Serie**
2651 9V NiMH-Akku (Varta)
079 Steckerladegerät für 9V Akku

Akkus und Ladegerät für 3er Serie
2511 Packung mit 2 Stck. 1,2 Volt NiMH-Akku Kapazität: 2300 mAh, internationale Bau größe LR 6 (Mignon) „charge and go“ Typ, für 15 Minuten Ladezeit

Gerätezubehör

2512 Steckerladegerät für 2 Stck. 1,2V Akkus NiMH vom „charge an go“, Typ Weitbereichsnetzteil 120...240 VAC, 50...60 Hz, Incl. 2 Stck. Akkus

Best. Nr. **Steckernetzteil mit Klinkenstecker**
953 Steckernetzteil für premo/ UNI/ preflo 2 Gerät
2250 Steckernetzteil für premo/ UNI/ preflo 3 Gerät

Best. Nr. **Kabel und Adapter**
2249 Schnittstellenkabel RS232 auf SUB D9 Buchse für Anschluß am Rundstecker, SI-Geräte der Baureihe premo3, preflo3 oder LPU 3
5 m lang

2510 **Schnittstellenwandler RS232 auf USB**
Interface-Kabel mit 9 poligem SUB D9 Stecker Auf USB-Stecker. Kabellänge 120 cm.
Der Schnittstellenwandler wird über den USB-Stecker mit Spannung versorgt.

Gerätekoffer

Wenn Sie unsere portablen Meßgeräte nach unterwegs mitnehmen, bieten sich maßlich abgestimmte Koffer als Geräteschutz an.

Best. Nr. **Koffer**
1849 Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transportkoffer klein, mit Formeinsatz,
Platz für ein Taschengerät mit Minimalzubehör

378 Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transportkoffer groß mit Formeinsatz,
Platz für ein Taschengerät mit mehr Zubehör, ggf.Testpumpe…

(Bitte Gerätetyp bei Bestellung angeben!)

Best. Nr. **Volumen**
708 Volumen 50 cm³,
2551 Volumen 100 cm³

Best. Nr. **Gewindeadapter**
2552 G ½" Innengewinde auf G1/4" Innengewinde
2553 G ¼" Innengewinde auf G 1/8" Innengewinde

2554 G ½" Außengewinde auf G 1/4" Außengewinde
2555 G ¼" Außengewinde auf G 1/8" Außengewinde

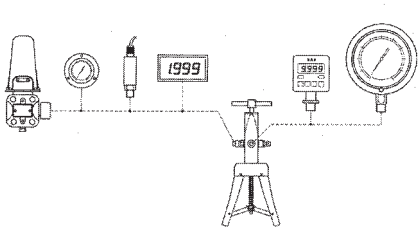
Best. Nr. **Dichtungen**
2556 Dichtring 1/2"
2557 Dichtung 1/4"
2558 Dichtung 1/8"

Info:
Alle Schlauchanschlüsse an unseren portablen und stationären Geräten haben vorzugsweise M5 Innengewinde. Werkseitig montieren wir hier Schnellverschlusskupplungen und liefern die Gegenstücke für 4x1 Schläuche kostenfrei mit. Sollten Sie in Ihrer Firma ein anderes Schlauchsystem benützen, dann ist ein Austausch problemlos für Sie möglich.

Druck-Kalibrierausrüstung

Handtestpumpen sind ideale Handwerkszeuge, um ohne große Technik Prüfdrücke genenerieren zu können. Besonders beim mobilen Einsatz sind diese Pumpen ohne Alternative. Wir liefern Ihnen verschiedene Luft-Testpumpen für positiven und negativen Überdruck. Bei allen Geräten wird der Prüfdruck mit einer einstufigen Kolbenpumpe erzeugt. Die Feineinstellung erfolgt feinfühlig mit einem Drehknopf, mit dem über Spindel und Kolben das eingestellte Volumen verändert wird. Schnell auf Null kommt man über ein Ablaßventil.

Zum Kalibrieren von Druckmeßgeräten wird das zu prüfende Meßgerät und ein genaues Referenzgerät, das Gebrauchs- oder Werksnormal, an die Pumpe angeschlossen. Wenn jetzt verschiedene Prüfdrücke eingestellt werden, dann kann aus dem Vergleich von Referenz und Prüfling der Meßfehler des Prüflings errechnet werden.
Im Katalog finden Sie eine Vielzahl von geeigneten elektronischen Referenzgeräten in verschiedenen Genauigkeitsklassen.



Handtestpumpe „Vario“

Diese Testpumpe läßt sich wegen der besonderen Konstruktion des Varioteils überaus feinfühlig einstellen. Obwohl sich Drücke bis 15 bar erzeugen lassen, sind auch Werte von wenigen mbar reproduzierbar einstellbar. Wenn das Prüfvolumen nicht allzu groß ist, dann lassen sich durch Expansion des Vario-Volumens kleine Unterdrücke bis -200 mbar erzeugen.

Best. Nr.

1147 Handtestpumpe Typ „Vario“
für Überdruck bis 15 bar/-0,2 bar
Prüflings- und Referenzgeräteanschluß bestückt mit Schnellverschlusskupplungen

1406 Kunststoff-, Transport- und Aufbewahrungskoffer mit Formeinsatz für Pumpe „Vario“, zusätzlicher Platz für ein Taschen-Digital manometer.

Handtestpumpen für Niederdruck Typ 29

Je nach Aufgabenstellung gibt es einen Pumpentyp für positiven und negativen Überdruck.

Best. Nr.

376 Handtestpumpe Typ 2911
für Überdruck bis 5 bar

377 Handtestpumpe Typ 2941
für Vakuum

378 Kunststoff-, Transport- u. Aufbewahrungskoffer mit Formeinsatz für Pumpentyp 29, zusätzlicher Platz für ein Taschen-Digitalmanometer

... für Niederdruck Typ 29

Handtestpumpe, Serie LPP 30

NEU

Die Handtestpumpe LPP 30 ist das Nachfolgemodell der Testpumpe TP1,die jahrelang in unserem Lieferprogramm war. Die neue Pumpe ist robuster als das frühere Modell aufgebaut. Mit der neuen Pumpe sind Prüfdrücke bis 35 bar erreichbar.
Das Referenzmessgerät wird oben auf die Pumpe aufgeschraubt (G1/2" innen Anschluß) und der Prüfling über der Anschlussschlauch mit G1/4" Innengewinde angeschlossen. Mit den lieferbaren Adaptern ist eine Anpassung an die unterschiedlichsten Gewinde möglich.

Best. Nr.

2559 Handtestpumpe Typ LPP 30
für Überdruckerzeugung bis 35 bar max.
umschaltbar auf Vakuum bis - 0,95 bar max.
Referenzgeräteanschluß G1/2" innen,
Prüflingsanschlussschlauch G1/4" innen, mit Anschlußschlauch, gehört zum Lieferumfang.

2560 Kunststoffkoffer mit Schaumstoffeinlagen, passend zur LPP30-Pumpe mit Aussparungen für Referenzgerät, Adapter und Dichtungen.

2561 Wartungssatz (O-Ringe, Dichtungen...)

2562 **Adapter für Referenzgeräteanschluß G1/2"**
auf M5 Innengewinde

Adapter für den Prüflingsanschluß G1/4"

2563 BSP Adaptersatz incl. O-Ringe
2564 NPT Adaptersatz incl. O-Ringe
2565 Metrischer Adaptersatz incl. O-Ringe
2566 M5 Adapter incl. O-Ring

Druck-Kalibriergerät DKG-4

Das portable Druck-Kalibriergerät DKG-4 ist eine Kombination aus Druckgeber und Digitalmanometer. Beide Geräteteile sind konstruktiv aufeinander abgestimmt, können jedoch bei Bedarf getrennt und einzeln verwendet werden. Der Kalibrierkoffer ist für alle Kalibrieraufgaben bis zu einem Druck von max 1 bar/ü zu benutzen.
Die Einstellung des gewünschten Prüfdrucks erfolgt statisch über eine Handpumpe und ein Balgsystem. Mit der Handpumpe wird der Druck grob eingestellt. Das Balgsystem gestattet ein feinfühliges Variieren des Prüfdrucks. Dabei wird das Volumen eines metallischen Faltenbalges über ein Handrad und eine Spindel variiert. Diese Methode erlaubt ein feinfühliges Einstellen der verschiedenen Druckpunkte mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit. Selbst kleinste Drücke im mbar-Bereich lassen sich problemlos einjustieren. Ein manuell bedienbares Ablassventil erlaubt einen schnelles Entlüften des pneumatischen Systems.
Das Druck-Kalibriergerät DKG-4 zeichnet sich durch eine sehr einfache durchschaubare Handhabung aus. Das Druckreferenzgerät und die Druckvorgabe sind funktional in einem handlichen Tragekoffer untergebracht. Dieser Koffer dient als Gehäuse und Transportmittel für den mobilen Einsatz. Der Batteriebetrieb des Geräts ermöglicht ein netzunabhängiges Arbeiten über mehr als 40 Betriebsstunden.
Hauptanwendungsgebiet des DKG-4 Koffers ist die Kalibrierung von Blutdruckgeräten.

Kalibriergerät für Blutdruckmeßgeräte

Bei dieser Applikation des Kalibriergeräts kommt das elektronische Digitalmanometer „Digima UNI3“ Typ 2231 zum Einsatz. Es hat umschaltbare Meßbereiche von 0...400,0 mmHg (torr) und 0...600,0 mbar. Mit seiner Fehlergrenze von 0,8 mmHg bzw.1 mbar und der Digitalanzeige mit einer Nachkommastelle erfüllt es die Anforderungen der LMKM und der Medizingerätebetreiberverordnung. Damit der Anwender rückführbare Kalibrierungen durchführen kann, werden die Referenzmanometer „UNI3“ mit einem rückführbaren Werkszertifikat ausgeliefert.
Mit dem Druck-Kalibriergerät DKG-4 können alle Medizingeräte im angegebenen Druckbereich überprüft und kalibriert werden z. B. Druckmeßwandler zur invasiven Blutdruckmessung, herkömmliche Manschetten-Blutdruckgeräte, Beatmungsgeräte sowie Atemdruckmonitore. Im Koffer ist Platz für problemorientiertes Zubehör vorgesehen.
Optional lieferbar ist ein Ausgleichsbehälter und ein kalibrierter Temperaturgeber für Widerstandsthermometer. Diese praxisgerechten Eigenschaften machen das DKG-4 Gerät zum idealen Werkzeug des Medizintechnikers in der Werkstatt oder vor Ort.

Kalibriergerät für allgemeine Anwendungen

Das DKG-4 Gerät hat sich auch außerhalb des Medizinbereichs als verlässliches Prüf- und Testgerät bewährt. Je nach gewünschtem Druckbereich kann der Steckplatz im Koffer mit passenden UNI3 Referenzgeräten ausgerüstet werden. (Dieser Gerätetyp wird in diesem Katalog auf Seite 13 näher beschrieben)
Wenn Ihre zu kalibrierenden Geräte im Druckbereich von <1000 mbar liegen, dann ist das DKG-4 Gerät eine äußerst praktikable und preiswerte Lösung.

Best. Nr.	
2335	DKG-4 Kalibrierkoffer mit manueller Druckerzeugung und Steckplatz für ein batteriebetriebenes Taschen- Digitalmanometer „Digima UNI3“
2418	Zusätzlicher Ausgleichsbehälter, 500 ml
2419	Kalibrierter Temperaturgeber Typ WMG-4

Best. Nr.	
2231	Taschen-Digitalmanometer „Digima UNI3“ mit 2 Meßbereichen 400,0 mmHg und 600,0 mbar Meßfehler > 0,8 mmHg oder 1 mbar. Meßwertauflösung mit 1 Nachkommastelle. Nullen auf Knopfdruck. Lieferung incl. rückführbarem Kalibrierzertifikat

Mögliche andere Geräte für Kalibrierzwecke mit...

Messfehler im Teilbereich 10...100%	< 0,1% v.E.
Messfehler im Teilbereich 0... 10%	< 0,025 v.E.

2224	Taschen-Digitalmanometer „Digima UNI3“ Meßbereich +/- 20,000 mbar/Diff.
2225	dto. Messbereich +/- 200,00 mbar/Diff.
2226	dto. Messbereich +/- 2000,0 mbar/Diff.
2567	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druckmessgerät UNI 3, Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich

Druck-Kalibriergerät DKG-4

Druck-Referenzgeräte

Druck-Referenzgerät „Digima ULTRA“

NEU

Dieses neue Druck-Referenzgerät löst unseren Druck-Transferstandard DTS 202 ab, der bisher in unserem Angebot war.
In vielen Verkaufsgesprächen haben wir festgestellt, daß die meisten Anwender in einem Dilemma stehen. Einerseits werden bei der Arbeit Referenzgeräte mit hoher Genauigkeit benötigt, andererseits stehen im Etat zu geringe Summen zur Verfügung, um diesem Genauigkeitsanspruch gerecht zu werden.
Mit der Entwicklung des „Digima ULTRA“ Gerät haben wir diesem Umstand Rechnung getragen. Das neue Gerät ist hochgenau und doch günstig in der Anschaffung. Unsere Erfahrung in Sensor- und Microprozessortechnologie haben es uns ermöglicht, eine Problemlösung für preiswerte Druck-Referenzgeräte zu entwickeln.
Als Drucktransmitter dient eine künstlich gealterte piezoresistive Messzelle mit Edelstahlmembrane und Silikonölfüllung. Diese Zelle wird bei unterschiedlichen Druck- und Temperaturbedingung präzise vermessen. Die dabei ermittelten Abweichungen vom Idealzustand werden erfaßt und abgespeichert. Diese Kurvenscharen sind dann in einer Korrekturtabelle abgespeichert.
Der Geräteprozessor liest beim Messen Druck- und Korrekturwert aus und generiert so kontinuierlich ein hochpräzises Messsignal. Die Fehlergrenze beträgt im Temperaturbereich 10...30°C nur 0,02% vom Endwert des Geräts. (In diesem Fehler ist die Unlinearität, Hysterese, Wiederholbarkeit und der Temperatureinfluss enthalten.)

Die Langzeitstabilität ist hervorragend gut. Ein DKD-Kalibrierzertifikat (21 Meßpunkte auf- und abwärts) gehört zum Lieferumfang des Referenzgeräts.

Datenschnittstelle
Wir stellen am Gerät eine echte bidirektionale RS 232 Schnittstelle mit 19200 Baud zur Verfügung. Sie ist gegen Überspannung und Störungen geschützt (ESD). Über diese serielle Schnittstelle läßt sich der komplette Inhalt des Displays auslesen (Messwert, Kommastelle, Vorzeichen und Meßgröße) Zusätzlich ist das Gerät über diesen digitalen Weg in all seinen Funktionen fernsteuerbar. Wir stellen Ihnen dafür einen Befehlsinterpreter zur Verfügung. Wer das Gerät in einem automatischen Meßplatz nutzen möchte, der wird diese Geräteeigenschaft zu schätzen wissen.

Stromversorgung
Das „Digima ULTRA“ Referenzgerät wird mit 3 Volt Gleichspannung versorgt. Vier 1,5 Volt Mignonzellen (AA) erlauben eine Betriebszeit von ca. 16 Stunden. Es ist Standard, das Gerät bei stationärem Betrieb über ein Steckernetzteil dauerhaft mit Strom versorgen zu können. Bei Netzbetrieb wird die eingebaute Batterie automatisch abgeschaltet.

Info:
Ein stationäres Gerät gleicher Konzeption mit eingebauter automatischer Druckquelle ist bei uns in Entwicklung und wird im Laufe des Jahres 2007 lieferbar sein.

Geräteeigenschaften

Gehäuse	Aluminiumgehäuse 235 x 170 x 55 mm (Länge x Breite x Höhe)
Bedienung	über Folientastatur
Display	LCD, alphanumerisch, 2 Zeilen je 16 Charakter
Fehlergrenzen	incl. Linearität, Hysterese, Wiederholbarkeit und Temperatureinfluß
10...+ 30°C	Gesamtfehler +/- 0,02 % v.E.
0...+ 50°C	Gesamtfehler +/- 0,04 % v.E.
Druckeinheiten	wählbar aus: psi, bar, mbar, hPa, kPa, MPa, InHg, InH2O, ftH2O, cmH2O
Erstkalibrierung	DKD-Kalibrierung im Lieferumfang enthalten
Analogausgang	0...1V (16 Bit Auflösung) über 4 mm Bananenstecker-Buchsen
Datenschnittstelle	RS 232, 19200 Baud, 1 Startbit, 8 Datenbit 1 Stopbit, kein Paritätsbit über 9 pol. SUB-D Stecker male
Messrate	ca. 20 Messungen /s
Dämpfung	einstellbar, gleitender Durchschnitt Mittelwertbildung (average)
Druckanschluß	G ½", Innengewinde
Überdruckschutz	Elektronische Überlastkontrolle, Druckentlastung des Sensors über Magnetventil, stromlos offen, nach Ansprechen manuell rücksetzbar.

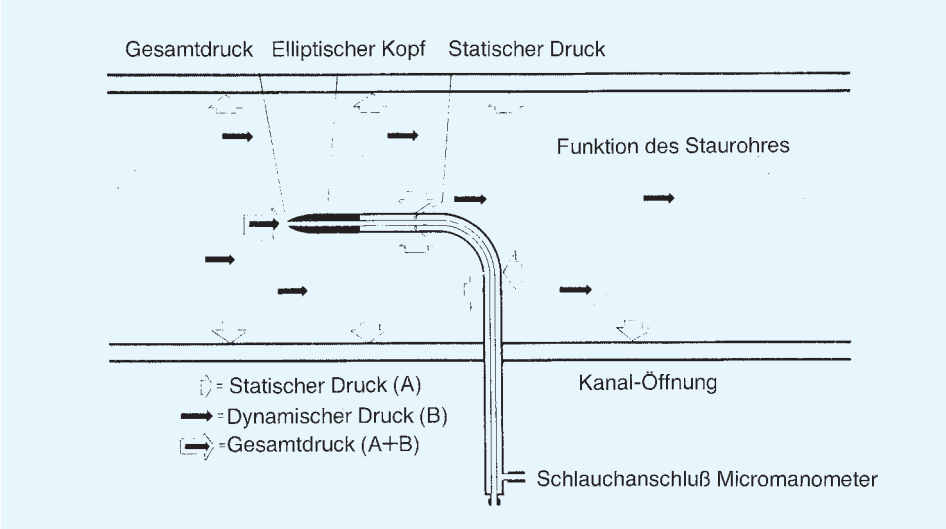
Best. Nr.	**Messbereiche/Überdruck**	
2442	0... 5 psi/g	(0...350 mbar/rel)
2443	0... 15 psi/g	(0... 1 bar/rel)
2444	0... 30 psi/g	(0... 2 bar/rel)
2445	0...100 psi/g	(0... 7 bar/rel)

Best. Nr.	**Messbereiche/Absolutdruck**	
2446	0... 15 psi/a	(0... 1 bar/abs)
2447	0... 30 psi/a	(0... 2 bar/abs)
2448	0...100 psi/a	(0... 7 bar/abs)

Best. Nr.	**Zubehör**
2511	Packung mit 2 Stck. 1,2 Volt NiMH-Akku Kapazität: 2300mAh, internationale Baugröße LR 6 (Mignon) „charge and go“ Typ, für 15 Minuten Ladezeit,
2512	Steckerladegerät für 2 Stck. 1,2V Akkus NiMH vom „charge an go Typ“ Weitbereichsnetzteil 120...240VAC , 50...60Hz , Incl. 2 Stck. Akkus
2250	Weitbereichs-Steckernetzteil (100..240VAC) stabilisiert 3.3 VDC mit Klinkenstecker

Best. Nr.	**Folge-Kalibrierung (DKD)**
	im Überdruck oder Absolutdruckbereich
1983	Gerät mit 1 Meßbereich, Kalibrierung mit 21 Meßpunkten (auf- und abwärts)

Strömungsgeschwindigkeitsmessung



Kaum ein anderes physikalisches Meßverfahren hat eine längere Tradition als die Kombination Staurohr und Schrägrohrmanometer. Als fundamentale Meßmethode hat sie ihren festen Platz in der Ausbildung von Ingenieuren und hat in vielen Regelwerken der Technik ihren Niederschlag gefunden. Wenn Sie heute die Staurohrmessung in Betracht ziehen, dann sollten Sie das Schrägrohrmanometer durch ein modernes elektronisches Differenzdruckmeßgerät ersetzen. Sie vermeiden damit die Nachteile der empfindlichen, flüssigkeitsgefüllten Glasrohre.

Staurohre

Ein Staurohr besteht prinzipiell aus einem dünnen Rohr, das konzentrisch angeströmt wird. Aus praktischen Gründen ist dieses Rohr am Ende meistens abgewinkelt, um es einfach in Strömungsrichtung halten zu können. Wenn das angeströmte Rohrende, der Staurohrkopf, eine aerodynamisch günstige Form hat (elliptische Formen haben sich bewährt), dann besteht für die Anströmung der formelmäßige Zusammenhang:

$$Vm = \sqrt{\frac{2\,\Delta P}{\text{Dichte}}}$$

Staurohre, mit nur dieser einen Bohrung in Anströmrichtung, messen den sog. Gesamtdruck. Das ist die Summe aus Umgebungsdruck und dynamischer Komponente, die durch die Anströmung verursacht wird. Staurohre dieser Art werden „Pitot-Rohre“ genannt.
Staurohre, die von unserer Firma angeboten werden, sind Staurohre nach „Prandtl“. Die Konstruktion geht auf den deutschen Physiker Prandtl zurück. Bei diesen Staurohren wird zusätzlich zum Gesamtdruck der statische Umgebungsdruck an der Meßstelle aufgenommen. Mit einem Differenzdruckmeßgerät kann man also die für die Strömungsgeschwindigkeit relevante Komponente B messen.

Mit Staurohren sind punktförmige Geschwindigkeitsmessungen möglich. Volumenstrommessungen in Rohren oder Kanälen sind über Netzmessungen machbar. Die Vorgehensweise ist in den einschlägigen DIN-Vorschriften detailliert beschrieben.
Die von SI gelieferten Staurohre bestehen komplett aus Edelstahl. Mit ihnen kann problemlos bei Temperaturen bis 550 °C gemessen werden. Messungen im Rauchgas sind deshalb ohne Einschränkungen möglich.

Staurohre nach „Prandtl“

Unsere Standard Prandtlschen Staurohre sind einteilig starr und unzerlegbar. Sie werden in verschiedenen Abmessungen geliefert. Das erlaubt Ihnen eine differenzierte Auswahl nach dem vorgesehenen Einsatzfall. Staurohre mit Längen > 3m können wir in einer zweiteiligen zerlegbaren Bauweise liefern.
Wenn ein Staurohr dauerhaft in eine Messanordnung eingebaut werden soll, dann ist eine Stopfbuchsbefestigung sinnvoll. Fragen Sie diese Typen bei Bedarf an und denken Sie daran, dass die Staurohre schon ab Werk mit Stopfbuchse bestellt werden müssen. Eine nachträgliche Modifikation ist nicht möglich.

Best. Nr.	**Staurohre, einteilig**
620	305 x 4 x 2,3 mm
621	305 x 4 mm
622	483 x 8 mm
623	795 x 8 mm
624	1000 x 8 mm
625	1220 x 9,5 mm
626	1523 x 9,5 mm
627	1830 x 12,8 x 9,5 mm
628	2130 x 19,1 x 9,5 mm
629	2440 x 19,1 x 9,5 mm
630	2740 x 19,1 x 9,5 mm

(Länge x Rohr-Ø x Kopf Ø)

Zweiteilige Staurohre und solche mit Stopfbuchsen auf Anfrage.

Elektronische Micromanometer

In unserem Geräteprogramm finden Sie eine Vielzahl von Druckmessgeräten, mit denen Sie den Differenzdruck am Staurohr messen und auswerten können.
Aus der Strömungsformel ist ersichtlich, dass zwischen dem gemessenen Differenzdruck und der Strömungsgeschwindigkeit ein quadratischer Zusammenhang besteht. Wenn Sie also auf eine lineare Anzeige Wert legen, dann muß Ihr Messgerät das Meßsignal des Staurohrs radizieren können.

$$v\,[m/s] = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P}{\rho}} \text{ (Gleichung 1.0)}$$

v : *Strömungsgeschwindigkeit* $[m/s]$
ΔP: *Differenzdruck in pascal* $[Pa]$
ρ: *Dichtefaktor Rho* $[kg/m^3]$

„Stimmt diese Formel ?“ wird sich so mancher denken. Wenn man nur die Einheiten in die Formel einsetzt, dann kann man eine Plausibilitätsprüfung machen:

$$v = \sqrt{\frac{Pa}{\frac{kg}{m^3}}} = \sqrt{\frac{\frac{N}{m^2}}{\frac{kg}{m^3}}} = \sqrt{\frac{\frac{kg \cdot m}{m^2 \cdot s^2}}{\frac{kg}{m^3}}} = \sqrt{\frac{kg \cdot m \cdot m^3}{m^2 \cdot s^2 \cdot kg}} = \sqrt{\frac{m^2}{s^2}} = \frac{m}{s}$$

Ergebnis:
Die Strömungsgeschwindigkeit besitzt die Einheit m/s, wenn man mit der Druckeinheit Pascal und mit der Dichte kg/m³ rechnet.

Weitere Ausführungen zur Mengenmessung von Luft mittels Staurohren finden Sie auf der Katalogseite 33.

„Digima LPU3“

NEU

Unsere neuen Micromanometer „Digima LPU3“ sind portable Differenzdruck-Meßgeräte mit Rechenfunktion. Wenn Sie die Gasdichte ins Gerät eingeben, dann errechnen die Geräte kontinuierlich die Strömungsgeschindigkeit in Meter/Sekunde. Die Micromanometer LPU3 sind von uns für die Staurohrmessung optimiert worden.
Der eingebaute Microprozessor linearisiert das Sensorsignal, verrechnet den Messwert, zeigt das Ergebnis in verschiedenen sinnvollen Meßgrößen an und beruhigt das Ausgangssignal, indem es einen gleitenden Mittelwert bildet. (average)
Sie können das Messergebnis an einem alphanumerischen Display ablesen, als präzises Analogsignal abgreifen oder über eine RS 232 Schnittstelle an ein übergeordnetes Computersystem übermitteln.

Micromanometer „LPU3 profiline“

NEU

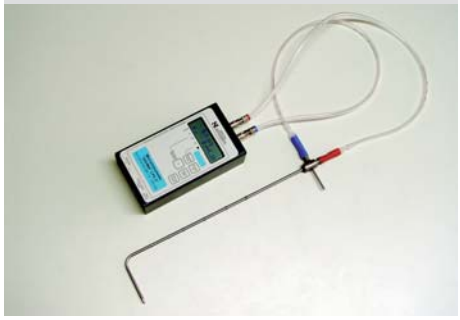
Zum Lieferumfang der neuen Micromanometer gehört ein rückführbares Kalibrierzeugnis, das die Genauigkeit des Geräts bescheinigt.

Das LPU3 Gerät ist ein Micromanometer für normale Anforderungen. Für Firmen und Organisationen, die im Bereich „Reinhaltung der Luft“ tätig sind, bieten wir eine Geräteversion mit besonderen Eigenschaften an.

LPU3 profiline

Wie schon unser früheres LPU 250, wird das profiline Gerät mit einem robusten Aluminium-Druckgußgehäuse geliefert. Der Druckaufnehmer ist ein piezoresistives Doppelsystem. Mit diesem Sensor wird die Lageabhängigkeit des Nullpunkts noch weiter reduziert. Bei der Betätigung der Nullpunkttaste wird nicht nur der Meßwert elektrisch tariert, sondern auch die Druckanschlüsse des Staurohrs über ein Magnetventil gebrückt. Ein Abstecken der Schläuche während des Betriebs ist also nicht mehr notwendig.

„Digima LPU3“



Micromanometer Digima LPU3 mit den Messbereichen:

Differenzdruckmessbereich		0...+5 kPa
Fehlergrenze im Teilbereich	0.....10%	1,5 Pa
Fehlergrenze im Teilbereich	10...100%	5 Pa
Dichte, einstellbar		0,3.. .1,7 kg/m³
Strömungsgeschwindigkeit		0...100 m/s

Best. Nr.

2305 Micromanometer Digima LPU3
2410 Micromanometer Digima LPU3 profiline

Gerätelieferungen incl. Schnellverschluß-kupplungen, Batterien und Kalibrierzertifikat

Für das Micromanometer „Digima LPU 3“ können wir Ihnen diverses Zubehör anbieten

2511 Packung mit 2 Stck. 1,2 Volt NiMH-Akku Kapazität: 2300 mAh, internationale Baugröße LR 6 (Mignon) „charge and go“ Typ, für 15 Minuten Ladezeit,

2512 Steckerladegerät für. 2 Stck. 1,2V Akkus NiMH vom „chage an go“, Typ Weitbereichsnetzteil 120...240 VAC, 50...60Hz, Incl. 2 Stck. Akkus

1849 Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transport-köfferchen mit Formeinsatz, klein, für das Meßgerät und Zubehör.

1182 Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transportkoffer mit Formeinsatz, groß, für das Meßgerät und mehr Platz für Zubehör.

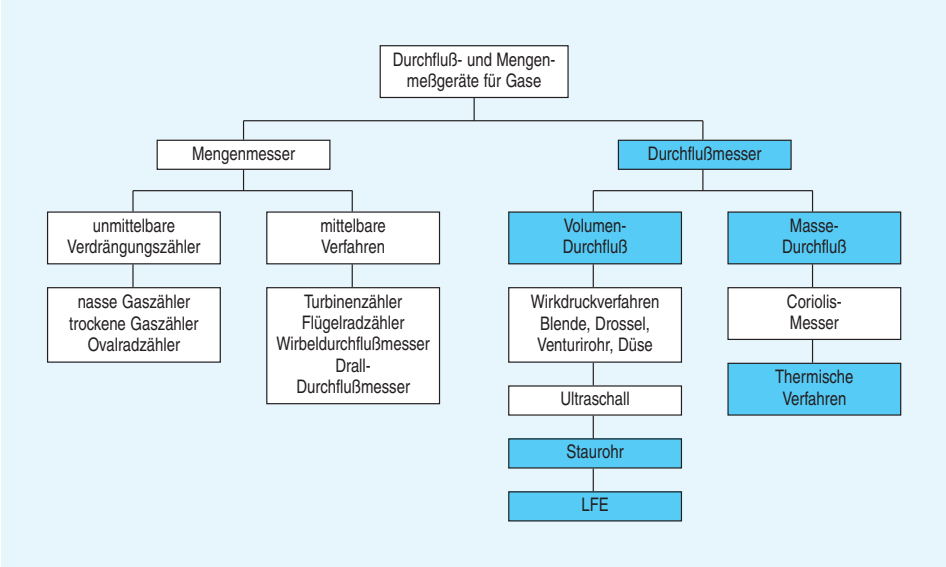
2250 Weitbereichs-Steckernetzteil (100..240 VAC), stabilisiert 3.3 VDC mit Klinkenstecker

2249 Schnittstellenkabel RS232 SUB D 9, Buchse auf Rundstecker im Gerät, 5 m lang.

2510 Interface-Kabel mit 9 poligem SUB D-Stecker male auf USB-Stecker. Kabellänge ist 120 cm. Der Schnittstellenwandler wird über den USB-Stecker mit Spannung versorgt.

2647 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Micromanometer LPU 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereiche

Allgemeines Zubehör (Schläuche, Schlauchverbinder u.a.) finden Sie auf Seite 26



Allgemeines, Technik, Tabellen ...

Neben dem Meßgeräteangebot für Druck liefert unsere Firma ein umfassendes Angebot von Geräten zur Messung von Volumen- und Massenströmen. Wir haben uns dabei ganz auf die Messung gasförmiger Medien spezialisiert.

Das exakte Messen von Luftmengen gehört zu den komplexeren Aufgaben der physikalischen Meßtechnik. Im Gegensatz zu Flüssigkeiten ist Luft kompressibel und dehnt sich stark aus, wenn sie erwärmt wird.
Wenn man an Luft denkt, dann fällt jedem ganz emotional das Medium ein, das ihn umgibt und das er ständig ein- und ausatmet, also Luft unter Atmosphärendruck und bei Raumtemperatur. Dieser Zustand wurde deshalb als Normzustand definiert. Bei technischen Anwendungen liegt Luft jedoch in den seltensten Fällen in diesem Normzustand vor. Je nach Anwendungsfall ist sie erwärmt oder gekühlt. Man arbeitet mit „Preßluft“ oder es handelt sich um mehr oder weniger tiefes Vakuum. Wenn man also Luftmengen messen will, dann ist nicht nur von Interesse welches Volumen gemessen wurde, sondern auch, unter welchem Druck und welcher Temperatur diese Messung stattgefunden hat. Ohne diese Zusatzinformation ist die Messung wertlos bzw. nicht genügend. Gasflüsse und Mengen lassen sich nur vergleichen, indem man sie auf definierte Normbedingungen umrechnet. Wie schon gesagt, – nur mit allen Angaben ist eine Umrechnung vom Betriebszustand auf den Normzustand möglich.
Im Gasgesetz ist der physikalische Zusammenhang zwischen Druck p, Temperatur t und Volumen v, allgemeingültig ausgedrückt. Das Gesetz lautet:

$$\frac{P_1 \times V_1}{t_1} = \frac{P_2 \times V_2}{t_2}$$

Über diese Formel können Sie jede gemessene Luftmenge in andere genormte oder ungenormte Zustände überführen. Bitte beachten Sie dabei, daß in dieser Formel der Druck und die Temperatur als absolute Größen eingesetzt werden müssen! (P_{abs} und °Kelvin).

Alle Wirkdruckmeßverfahren, die weitverbreiteten Schwebekörpergeräte und auch die Laminar Flow Elemente (LFE) unterliegen dieser Gesetzmäßigkeit. Wenn Sie also unter Bedingungen messen, die weit von den definierten Normzuständen abweichen, dann ist eine Um-Umrechnung zwingend erforderlich. Erst mit der Rückrechnung werden Ansaugmengen, Verbrauchswerte oder Leckagen vergleichbar.
Wir haben diese elementaren Zusammenhänge bewußt noch einmal verdeutlicht, weil wir immer wieder feststellen, daß diese Dinge oftmals in der täglichen Meßpraxis vergessen oder ignoriert werden.

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, den Durchfluß oder die Luftmenge zu messen. Jede Methode hat Vor- und Nachteile und kein Prinzip ist für alle Anwendungen gleich gut geeignet.In unserer Übersicht haben wir versucht, die bekanntesten Methoden systematisch aufzuzeigen.In unserem Schaubild sehen Sie, daß sich die Durchflußmeßgeräte in die beiden wichtigen Gruppen Volumendurchfluß und Massendurchfluß aufteilt.

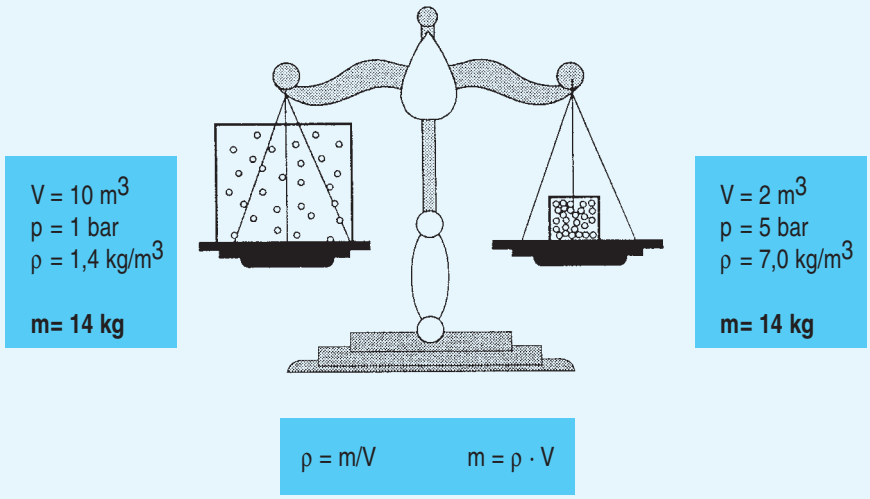
Volumendurchflussmessgeräte
liefern ein Meßergebnis „Betriebsliter/Zeit“, das den Einwirkungen von Druck und Temperatur unterliegt. Alle eingangs gemachten Hinweise treffen auf Geräte dieser Gattung zu.

Massendurchflussmessgeräte
kommen dem Wunsch des Anwenders entgegen, ohne Umrechnung ein Normlitersignal zu erhalten. Geräte dieser Kategorie messen die Masse des durchströmenden Gases in „Gramm/Zeit“.Wenn man die Dichte des Gases kennt ist eine Kalibrierung in „Normliter/Zeit“ möglich.

Vergessen Sie in diesem Zusammenhang nie, dass alle Durchflussmesseinrichtungen gasartabhängig sind. Andere Gase und Gaszusammensetzungen haben immer einen anderen Messwert zur Folge.

Unsere Firma kann Ihnen sowohl im Bereich der Volumenstrommessung, als auch bei Massestrommessung interessante Problemlösungen bieten.

Als Lieferant von Differenzdruckmeßgeräten für kleine Drücke wurden wir im Dialog mit unseren Kunden ganz automatisch mit den verschiedenen Methoden der Wirkdruckmes-



sung vertraut. In der Standardnorm DIN 1952 werden die Möglichkeiten mittels Blenden, Venturirohren usw. detailliert beschrieben.

Uns störte immer wieder der relativ hohe Druckverlust und der quadratische Zusammenhang zwischen Durchfluß und Differenzdruck. Wenn sich die Hälfte des Durchflusses nur als ein Viertel am Meßergebnis auswirkt, dann ist man mit der Dynamik der Meßanordnung schnell am Ende.

Wir suchten nach einer Meßmethode, die ein lineares Ausgangssignal bei geringem Druckverlust haben sollte. Eine weitere wichtige Forderung war ein sehr schnelles Ansprechverhalten. Im Bereich der Medizin sind wir fündig geworden. Sogenannte Pneumotachographen, die seit den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts zur Atemdiagnostik eingesetzt werden, erfüllten unsere Vorgaben recht optimal. Physikalisch gesehen sind diese Aufnehmer laminare Meßblenden. Diese Elemente in Verbindung mit präzisen Differenzdruckaufnehmern sind eine ideale Kombination und sind für viele Meßaufgaben geeignet, die mit anderen Methoden nicht realisiert werden können. Unsere Firma hat die LFE-Meßtechnik in den letzten 20 Jahren im industriellen Bereich publik gemacht und durch Grundlagenarbeit wichtige Impulse gegeben.

Als wir begonnen haben, Geräte für den Massendurchfluß zu entwickeln, haben wir uns für das thermische Meßprinzip entschieden. Dieses Verfahren gestattet wie beim LFE die Messung kleinster Durchflüsse. Da wir direkt im Luftstrom messen, sind die Ansprechzeiten kürzer als gewohnt. Laminatoren halten den Druckabfall klein. Mit diesen Eigenschaften können wir Geräte liefern, die die Nachteile anderer Anbieter vermeiden.

Charakteristisch für unser Geräteangebot ist:

- Viele Meßbereiche im Bereich von (10 ml/ Minute... 1000 l/Minute)
- speziell, kleine und kleinste Flüsse
- geringe Druckabfälle
- schnelles Ansprechverhalten

Wir möchten Sie an dieser Stelle dafür sensibilisieren, wie schwierig das exakte Messen von Luftmengen ist. Die meisten Anwender sind sich nicht darüber im klaren, welche Meßgenauigkeiten mit welchem Aufwand möglich sind.
Von fast allen Meßgeräten für physikalische Meßgrößen ist man heute gewohnt, daß sie eine Genauigkeit von < 0,5% haben. Bei Durchflußmeßgeräten für Luft ist das ganz anders. Denken Sie daran, daß der Meßfehler ein Summenfehler aus einer Vielzahl von Parametern ist. So wird verständlich, daß die Referenzgeräte von DKD-Stellen „nur“ eine Genauigkeit von ca. 0,3% haben. Dieser Fehler wird als eigene Unsicherheit weitergegeben

Wenn Sie also bei uns oder einer anderen Firma Geräte mit 1% Fehler kaufen, dann ist das ein sehr guter Wert. Die Erfahrung zeigt, daß man in der Praxis sehr gut mit Fehlergrenzen von 3 % leben kann.

Umrechnungstabelle für Durchfluss

m^3/s	m^3/h	l/min	l/s	ft^3/min (cfm)
1	3600	60000	1000	2118.64
0.28 x 10-3	1	16.6667	0.2778	0.5885
16.67 x 10-6	0.06	1	0.0167	127.116
1 x 10-3	3.6	60	1	2.1186
0.472 x 10-3	1.6992	28.32	0.4720	1

Luftmengenmessungen mit Staurohren
Die Staurohrmessung, wie sie schon auf Seite 30-31 beschrieben wurde, dient eigentlich der punktförmigen Messung der Strömungsgeschwindigkeiten. Die Luftmenge ergibt sich erst durch Abtasten der Geschwindigkeitsverteilung im Meßquerschnitt und anschließender Integration oder durch Ermittlung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit im Messkanal.
Nach der Kontinuitätsgleichung bestimmen durchströmter Querschnitt und mittlere Geschwindigkeit den Mengenstrom. Bei laminarer Strömung wird die mittlere Geschwindigkeit bei einem Wandabstand von 0,124 Durchmesser gemessen. Bei turbulenter Strömung in Rohren sollte die Messung bei 0,119 Durchmesser gemacht werden. Alle angegebenen Werte beziehen sich auf eine voll ausgebildete Rohrströmung, die allerdings erst nach einer gewissen Anlaufstrecke erreicht wird.
Die beschriebene Staurohrmessung wird vor allem zur Mengenmessung an schwer zugänglichen Rohren oder zur kurzfristigen Kontrollmessung benützt. Der besondere Vorteil ist der Einsatz ohne besondere Kalibrierung vor Ort, der äußerst geringe Druckverlust und die Möglichkeit, bei höheren Temperaturen messen zu können.
Im Bereich der Emissionsmessung hat sich dieses Verfahren für Abnahmemessungen im Umweltschutzbereich etabliert. Hier wird dann aber eine sog. Netzmessung an mehreren Punkten gemacht. Es wird dann die mittlere Geschwindigkeit errechnet. Das Verfahren ist in den einschlägigen DIN-Normen präzise beschrieben.

Noch ein Hinweis:
Es ist eine prima Sache, wenn man Normliterangaben der unterschiedlichsten Geräte und Kalibrierstellen miteinander vergleichen kann.
Doch Norm ist nicht gleich Norm. Es haben sich inzwischen verschiedene „normierte“ Gasstandards im technisch wissenschaftlichen Bereich etabliert. Achten Sie deshalb darauf, dass Sie nicht Äpfel mit Birnen vergleichen.

Zwischen DIN 1343 und DIN 102 zeigt sich im Vergleich der beiden Definitionen ein Unterschied von 10%.
Unsere Firma benützt übrigens bei der Kalibrierung unserer Meßgeräte die DIN 1343 Definition. Sagen Sie uns deshalb, wenn Sie ggf. Ihre Geräte abweichend eingestellt haben wollen.

Gasstandards		Temperatur	Druck	Feuchte
Phys. Norm	DIN 1343 *	0° C	1013 mbar	undefiniert
Techn. Norm	DIN 6358 **	20° C	1000 mbar	65% r.H.
	DIN ISO 2533 ***	15° C	1013 mbar	undefiniert
	DIN 102/ISO 1-1975	20° C	981 mbar	undefiniert

Hinweis:
* Wird von SI als Weksnorm benützt (in der Vorschrift der Halbleiterindustrie ist in „Semi E 56 1296“ derselbe Standard wie DIN 1343 festgelegt.)
** Wird auch als A.N.R. Normreferenzatmosphäre bezeichnet (ISO 8778)
*** Das sind auch die Werte, der US-Standardatmosphäre und die Normatmosühäre der ICAO (International Civil Aviation Organization)

Volumenstrom mit Laminar Flow Elementen (LFE)

Laminar Flow Elemente (LFE) werden zur Durchflußmessung gasförmiger Medien in geschlossenen Leitungssystemen eingesetzt. Sie gehören physikalisch in die Gattung der Wirkdruckverfahren. D.h. bei Durchströmung läßt sich über dem LFE ein Druckabfall messen. Während bei allen anderen Wirkdruckverfahren (Blende, Drossel, Venturirohr …) der Druckabfall quadratisch mit dem Durchfluß steigt, ist beim LFE ein linearer Zusammenhang vorhanden. Das ist einer der ganz großen Vorteile dieses Meßverfahrens, denn dadurch wird der meßbare Durchflußbereich sehr groß. In der Praxis ist er 1:100 oder besser.

Der am LFE abfallende Druck muß mit einem Differenzdruckmeßgerät gemessen werden. Man kann dann den Ausgang dieses Geräts oder die Anzeige direkt in Durchflußwerten skalieren.

Das Prinzip der Laminar Flow Elemente beruht auf dem Gesetz von Poiseuille. Es sagt aus, daß sich eine Strömung in einem dünnen Rohr proportional zum Druckverlust pro Längen einheit verhält, falls die Strömung laminar ist. Wenn man also die Geometrie eines Rohres mit kleinem Durchmesser so wählt, daß die Reynoldszahl unter 2000 liegt, dann ist das gewährleistet. Bei kleinen Mengen kann das eine einzige dünne Kapillare sein. Bei größeren Meßbereichen werden konstruktiv viele dieser Kapillaren parallel geschalten, so daß das maximal meßbare Volumen größer wird, der Druckverlust aber weiterhin klein bleibt.
Der äußerst geringe Druckverlust unserer LFE ist ein großer Vorteil beim Messen von Luftmengen. Er beträgt nur ca. 0,7 mbar für jeden der lieferbaren Meßbereiche. Alle LFE werden bei der Auslieferung individuell vermessen. Die genaue Relation von Durchfluß zu Differenzdruck ist mit 3 Wertepaaren auf dem Typschild erfaßt.

Mit dem äußerst kleinen Druckverlust werden Anwendungen für die LFE möglich, die mit keinem anderen Meßverfahren realisierbar sind. Ein typischer Einsatzfall dafür ist das Messen von Atemluftmengen bei der Lungenfunktionsdiagnostik in der Medizin.
Unsere Laminar Flow Elemente werden in vielen verschiedenen Meßbereichen von 20 ml/Minute bis 1200 l/Minute geliefert. Anwendungstechnisch beginnt das bei der Leckmengenmessung und endet bei der Vermessung von Kleingebläsen.

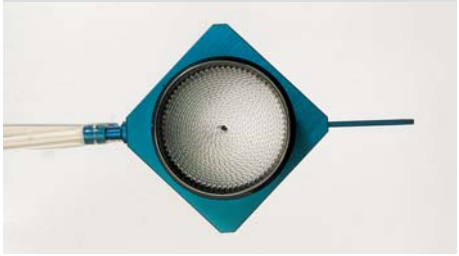
Laminar Flow Elemente reagieren sehr schnell auf Durchflußänderungen. In Verbindung mit elektronischen Differenzdruckmeßgeräten sind sehr schnelle dynamische Vorgänge meßbar. Anstiegszeiten im Millisekundenbereich sind für eine LFE-Meßstrecke kein Problem. Bei automatischen Durchflußprüfgeräten werden durch das nahezu verzögerungsfreie Ansprechen kurze Taktzeiten möglich.

Die Laminar Flow Elemente sind mit dem Medium Luft bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck kalibriert. Der erzeugte Wirkdruck, der beim Durchströmen des LFE entsteht, ist ausschließlich vom LFE-Typ und von der dynamischen Viskosität des Meßmediums abhängig.
Sie sollten bei der Anwendung von LFE´s beachten, daß jede Viskositätsänderung des Meßmediums das Meßergebnis verändert!

Laminar Flow Elemente (LFE) für verschiedene Meßbereiche

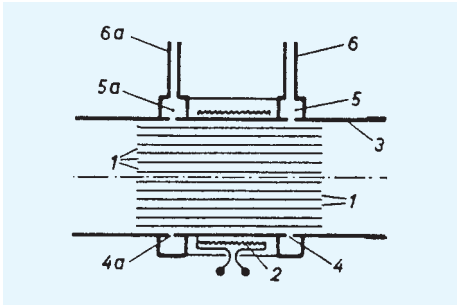
Wenn Sie also Durchflußmessungen machen möchten, bei denen es auf eine hohe absolute Genauigkeit des Meßwerts ankommt, dann müssen Sie vor allem den Einfluß der Temperatur auf die dynamische Viskosität berücksichtigen. Wir sind gerne bereit, Ihnen bei der Umsetzung dieser komplexen Materie zu helfen.
Arbeiten Sie immer mit einem gut gefiltertem Meßgas, damit das Element nicht verschmutzt. Das Messen von aggressiven Gasen ist bei unseren LFE nicht möglich. Die Kapillarstruktur ist dafür nicht widerstandsfähig genug.

LFE-Laminarstruktur



Vorteile unserer LFE sind:

- Geringer Druckverlust (<1 mbar)
- Gute Genauigkeit und Linearität
- Meßspanne >1:100
- Bidirektionale Durchflußmessung möglich (Vorzeichenrichtiges Meßsignal)
- Die Auflösung hängt nur vom Druckmeßgerät ab
- Verzögerungsfreies Ansprechen
- Es sind Signale mit hoher Dynamik meßbar
- Geringe Toträume
- Beheizbarkeit verhindert Kondensatbildung
- Es sind nur kurze Ein- und Auslauflaufstrecken nötig



1.) Kapillaren
2.) Heizung
3.) Hauptrohr
4a/b) Druckabnahme
5a/b) Zirkulationskanal
6a/b) Anschlüsse für Differzdruck

Wir haben in der LFE-Beschreibung deutlich gemacht, daß der kleine Druckabfall des LFE und die kurze Ansprechzeit die herausragenden Vorteile dieser Meßtechnik sind. Um diese positiven Eigenschaft nutzen zu können, müssen Sie zur Signalauswertung eine Differenzdruck-Meßeinrichtung benützen, die diesen Anforderung gerecht wird. Das sind:

- kleiner Meßbereich von 1...2 mbar/Diff.
- schnelle Ansprechzeit
- kleiner Meßfehler, gute Nullpunktkonstanz

In unserem Katalog finden Sie eine Vielzahl von portablen und stationären Geräten, die für diese Aufgabenstellung geeignet sind.

Besonders möchten wir Ihnen den „diff-cap“ Transmitter auf Seite 20 empfehlen.

Drucktransmitter „diff-cap“
Dieses Gerät hat eine kapazitive Meßzelle. Es ist hochgenau, rauschfrei und sehr langzeitstabil. Der 1 mbar-Typ mit der Bestell Nr. 726 ist ohne Einschränkungen der ideale Aufnehmer für Laminar Flow Elemente von SI. Dieser Transmitter kann auch unter höheren statischen Drücken betrieben werden.

Umrechnungstabelle:

20	l/s	**1200 l/Minute**	72.000 l/h
11	l/s	**660 l/Minute**	39,600 l/h
6,5	l/s	**390 l/Minute**	23.400 l/h
2,5	l/s	**150 l/Minute**	9.000 l/h
1	l/s	**60 l/Minute**	3.600 l/h
0,25	l/s	**15 l/Minute**	900 l/h
0,1	l/s	**6 l/Minute**	360 l/h
40	ml/s	**2,4 l/Minute**	144 l/h
15	ml/s	**0,9 l/Minute**	54 l/h
10	ml/s	**0,6 l/Minute**	36 l/h
3,33	ml/s	**200 ml/Minute**	12 l/h
0,333	ml/s	**20 ml/Minute**	1,2 l/h
0,033	ml/s	**2 ml/Minute**	0,12 l/h

Typ „FC“ für kleinste Mengen

Dieser Gerätetyp ist besonders für die Leckmengenmessung geeignet, wenn ein Wirkdruckverfahren gewünscht wird.

Best. Nr.
537 LFE 20 ml/Minute Größe FC2
536 LFE 200 ml/Minute Größe FC3

LFE-Typ PT, Größe 4

LFE-Typ PT

Dieser Typ von Laminar Flow Element ist im medizinischen Bereich als „Pneumotachograph“ bekannt und bewährt. Nutzen Sie die vielen Vorteile dieses Luftmengen-Aufnehmers zur Lösung Ihrer Meßaufgaben!

Best. Nr.			
526	1200 l/Minute	Größe 5	Ø 78
527	660 l/Minute	Größe 4	Ø 58
528	390 l/Minute	Größe 3	Ø 43
529	150 l/Minute	Größe 2	Ø 28
530	60 l/Minute	Größe 1	Ø 18
531	15 l/Minute	Größe 0	Ø 10
532	6 l/Minute	Größe 00	Ø 9
533	2,4 l/Minute	Größe 000	Ø 6
534	0,9 l/Minute	Größe 0000	Ø 6
535	0,6 l/Minute	Größe 00000	Ø 1,35

Zubehör für PT

Für die LFE-Größen 2 und 3 sind konische Gummiadapter lieferbar, die auf die Rohranschlüsse des LFE gesteckt werden können. Die Adapter reduzieren den Anschluß-Durchmesser der Rohranschlüsse auf jeweils 25,4 mm (1")

Best. Nr.
1035 Adapter-Konus für Größe 2
960 Adapter-Konus für Größe 3

Bei der Verwendung dieser Konen treten vor den LFE Turbulenzen auf, die Genauigkeit verschlechtern. Es besteht die Möglichkeit, passende Metallsiebe als Vorlaminator einzubauen. Dadurch verbessern sich die Anströmverhältnisse in der Einlaufstrecke des LFE.

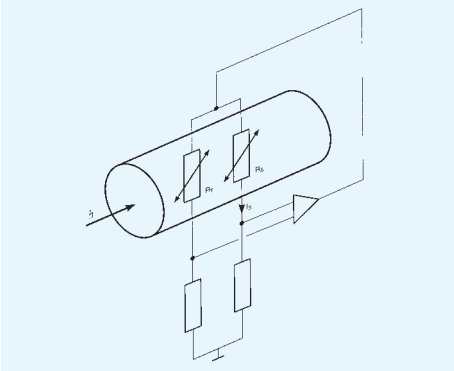
Best. Nr.
1037 Metallsieb für Größe 2
959 Metallsieb für Größe 3

Denken Sie immer daran, dass ein ausgeprägtes Strömungsprofil das A und O einer genauen Durchflussmessung ist. Dies gilt nicht nur für die Messung mit LFE, sondern gilt für alle Messverfahren.

Grundlagen der kalorimetrischen Massflow-Meßtechnik

Es gibt verschiedene Meßmethoden, um den Massenstrom von Gasen zu messen. Wir von SI favoritisieren das kalorimetrische Meßprinzip für Sie, denn dieses bietet Ihnen als Anwender das beste Preis/Leistungsverhältnis.
Geräte, die nach dieser Methode arbeiten, liefern direkt ein Normlitersignal. Sie als Anwender müssen also nicht mehr den gemessenen Volumenstrom Druck- und Temperatur korrigieren. So manche Meßaufgabe gestaltet sich dadurch sehr viel einfacher.

Wir merken immer wieder im Gespräch mit unseren Kunden, daß dieses Meßverfahren immer noch relativ unbekannt ist. Falls Sie die Meßmethode noch nicht kennen sollten, möchte ich sie Ihnen anhand eines Gedankenexperiments nahebringen.



Stellen Sie sich eine kleine elektrisch beheizte Meßstelle in einem Rohr vor! Diese Meßstelle wird auf eine Temperatur von ca. 150° C beheizt und temperaturgeregelt. In diesem Zustand ist die Meßanordnung im Nullpunkt. Wenn man jetzt 1 Liter Luft pro Minute (unter Atmosphärenbedingungen stehend, 1 bar abs.), vorbeiströmen läßt, dann bewirken eine Vielzahl von Luftmolekülen eine Abkühlung der Meßstelle durch Konvektion. Die Nachregelung der Temperatur läßt die elektrische Leistung steigen, die zur Aufrechterhaltung der Solltemperatur notwendig ist. Diese Mehrleistung kann damit als Maß für die vorbeiströmende Luftmenge herangezogen werden.

Wenn Sie sich jetzt vorstellen, daß man Luft unter einem doppelt so hohen Absolutdruck vorbeiströmen läßt, dann sind in diesem Liter Luft doppelt so viele Moleküle vorhanden, die zur Abkühlung beitragen werden. Die Heizleistung steigt damit an. Wenn man dieses Gedankenexperiment mit wärmerer Luft durchspielt, dann sieht man, daß diese Moleküle, die auf einem höheren Energieniveau stehen, weniger zur Abkühlung beitragen können. Die Folge ist, daß jetzt weniger Heizleistung notwendig ist.

Beim Druck zeigt sich also ein proportionales, bei der Temperatur ein umgekehrt proportionales Verhalten. Man könnte sagen, daß dieses Meßverfahren ein „eingebautes Allgemeines Gasgesetz“ hat. Sehen Sie mir bitte diese laxe Aussage nach. Ich wollte eigentlich nur zum Ausdruck bringen, daß Sie sich nicht mehr um Druck und Temperatur kümmern müssen und somit immer vergleichbare Meßergebnisse erhalten.
Eigentlich messen Geräte nach diesem physikalischen Prinzip den Massestrom (massflow), also Gramm Luft pro Zeiteinheit.Da diese Maßeinheit für die meisten Anwender unüblich ist, kalibrieren wir unsere Massestromgeräte in Normlitern.
Das ist dann möglich, wenn man die Geräte mit einem bekannten Gas (z.B.Luft) kalibriert. Man darf dann aber mit der Meßanordnung nur mit demselben Gas messen um korrekte Meßwerte zu erhalten. Wenn man mit anderen Gasen mißt, dann sind Korrekturfaktoren anzuwenden.

Bei allen hier im Katalog angebotenen Geräte typen wird die „Inline-Technik“ verwendet. Das ist das Prinzip, das wir Ihnen bisher beschrieben haben und das im Prinzipschaltbild dargestellt ist. Die Vorteile dieses Prinzips sind:

- Sehr kleiner Druckabfall
- Sehr kurze Ansprechzeit
- Geringe Verschmutzungsgefahr
- Niederer Gerätepreis

Geräteauswahltabelle
Massflow-Geräte

		Preflo FP	Preflo 3	Preflo 3P	Preflo 3 Leckcalibrator	Preflo H-Typ 2	Preflo H-Typ 20	red-y compact	red-y smart	Novaflo
Portables Durchflussmessgerät			●	●	●			●		
Transmitter	MFT	●				●	●		●	●
Regler	MFC								●	●
Fehlergrenzen	3 % v.E.	●				●	●			●
	1 % v.E.								●	
	1,5 % v.E.							●		
0.....10% v.E. = 0,15% v.E			●	●	●					
10...100% v.E. = 1,5 % v.E			●	●	●					
∑ 0,5 % v.M.+ 0,3 % v.E									●	
Messbereiche	2 Nml/Minute.....1 Nl/Minute		●	●	●					
	20 Nml/Minute.....2 Nl/Minute	●				●				
	25 Nml/Minute.....300 Nl/Minute							●	●	
	5 Nl/ Minute.....20 Nl/Minute						●			
Novaflo MFT	20 Nl/ Minute...7500 Nl/Minute									●
Novaflo MFC	20 Nl/ Minute...1000 Nl/Minute									●
Messrichtung	→ unidirektional						●	●	●	●
	↔ bidirektional	●	●	●	●	●				
Ansprechzeit	< 15 ms	●	●	●	●	●	●			
	< 150 ms								●	
	< 500 ms							●		
	< 1000 ms									●
Speisespannung	24 VDC	●				●	●	●	●	●
Batteriebetrieb			●	●	●			●		
Digitalanzeige	Standard	●	●	●	●			●		
	Optional									●
Kombigerät	Durchfluß/Druck			●						
Analoges Signal		●	●	●	●	●	●		●	●
Datenschnittstelle			●	●	●				●	
Totalisatorfunktion			●					●		
Grenzwertgeber		●						●		
Präzisionsdrossel					●			●		

Massflow Transmitter „preflo“

„Durchflußtransmitter H-Typ“ bis 2 Nl/Minute

Diese Serie von Durchflußtransmittern ist speziell zum Messen von Luftmengen im Bereich bis 20 Nl/Minute entwickelt worden. Es sind viele Standardmeßbereiche im Bereich 20 Nml/Minute bis 2 Nl/Minute lieferbar. Jeder „H-Typ“ Transmitter setzt die physikalische Meßgröße „Durchfluß“ in ein normiertes elektrisches Ausgangssignal um. Damit ist das Meßsignal problemlos von Registriergeräten oder Regeleinrichtungen auswertbar.

H-Transmitter bis 2 Nl/Minute lassen sich bidirektional betreiben. Je nach Durchflußrichtung ändert sich die Polarität des Meßsignals. Damit sind auch Rückflüsse eindeutig erkennbar. Der Druckverlust bei Durchströmung ist vernachlässigbar gering. Die Transmitter reagieren sehr schnell auf Durchflußänderungen. Falls diese Eigenschaft nicht gewünscht ist, läßt sich das Ausgangssignal über ein eingebautes elektronisches Tiefpaßfilter bedämpfen. Den Grad der Dämpfung bzw. Filterung kann man über ein Potentiometer in weiten Grenzen einstellen.
Mit diesen Produkteigenschaften ist der H-Typ hervorragend im Bereich der Leckmengenmessung nach der Nachström- oder der Ausgleichsmethode einzusetzen.

H-Typ bis 20 Nl/Minute

H-Transmitter mit Messbereichen über 2 Nl/Minute haben dieselben Eigenschaften, sind jedoch nur für Durchströmung in eine Richtung ausgelegt.

Vorteile für Sie:

- Direktes Normliter Ausgangssignal
- Sehr schnelle Ansprechzeit
- Sehr geringer Druckabfall
- Kalibrierte Genauigkeit
- Staub- und wasserdichtes Gehäuse (IP 65)

Durchflußtransmitter in 3-Leitertechnik, 24 V= Speisung, für Luft und andere nicht aggressive Gase
Mögliche Ausgangssignale sind +/-10 V, 0... 20 mA,4..20 mA in Dreileitertechnik, Druckfest bis 7 bar, Meßfehler max. 3% v.E, Schutzart IP65, alle Geräte sind auf das Medium Luft eingestellt.

Best. Nr.	**Meßbereiche**		
755	+/-	20	Nml/Minute
1410	+/-	50	Nml/Minute
1411	+/-	100	Nml/Minute
756	+/-	200	Nml/Minute
1412	+/-	500	Nml/Minute
1413	+/-	1000	Nml/Minute
758	+/-	2000	Nml/Minute
759		5	Nl/Minute
760		10	Nl/Minute
761		20	Nl/Minute

Best. Nr.	**Optionen**
542	Sonderskalierung (x ml/Minute = Endwert)

Durchflußtransmitter „preflo FP“

Diese „preflo“-Gerätebauform ist für den Fronttafeleinbau im DIN Gehäuse konzipiert worden. Auf kompaktem Raum lässt sich das Gerät mit optionalen Funktionsmodulen aufrüsten.

Einbaugerät mit integriertem Sensor und 1 Meßbereich, Meßfehler max. 3% vom Endwert, Druckfest bis 7 bar.

Grundgerät beinhaltet den Flow-Sensor im DIN-Gehäuse 96x48 mm, incl. Haltespangen,
24 VDC Stromversorgung (16...30 V) LCD-Anzeige (1999) und Signalausgang +/- 10 V

Best. Nr.	Meßbereiche		
374	+/-	19,99	Nml/Minute
375	+/-	199,9	Nml/Minute
674	+/-	1999	Nml/Minute

Best. Nr.	**Optionen**
606	Netzversorgung 220 VAC
607	Stromausgang 0...20 mA
608	Stromausgang 4...20 mA
609	Grenzwertschalter, 1 Schaltpunkt, von außen einstellbar, Relaisausgang, Wechsler, 2 A Schaltstrom
610	Grenzwertschalter, 2 Schaltpunkte, von außen einstellbar, Relaisausgänge, Schließer, je 0,5A
613	Tischgehäuse zum Einbau eines FP-Geräts, incl. elektrisch./pneumatischer Anschlüsse. Alle Signale auf Stecker geführt.
542	Sonderskalierung (x ml/Minute = Endwert)

„preflo-FP“

Für alle Durchflußmeßgeräte können Sie von uns rückführbare Werkszertifikate erhalten. Wir kalibrieren mit Luft und benutzen den Normzustand nach DIN 1343 (0°C und 1013 mbar)

Wenn Sie zum Neugerät ein Zertifikat bestellen, dann hat diese Dienstleistung die

Best. Nr.	
1405	Werkszertifikat für Durchfluß, je Messbereich, Erstkalibrierung

Taschen-Flowmeter „preflo 3“

Unsere Firma hat das breiteste Angebot an portablen Massflow-Meßgeräten für kleine Durchflüsse auf dem Markt.
„preflo“-Geräte vermeiden die Nachteile klassischer Meßmethoden. Vor allem beim Messen kleinster Durchflüsse, wo bisher mit Seifenblasen Strömungsmessern gearbeitet wurde, zeigen sich die Vorteile überzeugend. Mit den aufgezeigten Eigenschaften eignen sich diese portablen batteriebetriebenen Meß- und Testgeräte besonders für den mobilen Einsatz bei Service und Inbetriebnahme physiklisch, technischer Geräte, in der Medizin und im Umweltschutzbereich.

Die 3er Baureihe...

...ist neu in unserem Angebot. Mit der Entwicklung dieser Gerätefamilie haben wir einen neuen Gerätetyp geschaffen, der die bisherigen „preflo 2“ Geräte ablöst.

Der eingebaute Sensorblock
Ein kalorimetrischer Massflowsensor mißt den Wärmeverlust eines elektronischen Microchips, der durch die Konvektion der Strömung hervorgerufen wird. (silicon on ceramic technology) Durch die geringe Dimension des Microchips ist die Ansprechzeit des Messgeräts sehr kurz. Dieser Chip, Ein- und Ausgangsfilter, Flowteiler und das Nadelventil sind platzsparend ohne weitere Verschlauchung in einem Messblock integriert. Dieser Aufbau ist mechanisch stabil und ergibt geringste Totvolumen zwischen den Anschlüssen für den Durchfluß. Im Sensorblock befinden sich M5 Innengewinde. Diese Ports werden werkseitig mit Anschlußteilen für Schnellverschlusskupplungen bestückt. Falls Sie mit anderen Schlauchanschlüssen arbeiten, dann ist ein Austausch mit anderen Anschlußteilen problemlos möglich.

In den neuen Geräten ist ein Microprozessor eingebaut. Mit ihm sind sind Gerätefunktionen möglich geworden, die bisher nicht, oder nur mit erheblichem Aufwand möglich waren. Die Geräte- und Softwaretechnologie ist bei allen unseren neuen Handmessgeräten identisch. Mit diesem Gerätetypus realisieren wir unter anderem noch unsere Taschen-Digitalmanometer premo 3, UNI 3 und LPU 3. Wir haben bei den neuen Geräten die bewährten Eigenschaften der bisherigen portablen Geräte beibehalten. Vor allem wurde bei der Entwicklung darauf geachtet, daß die Bedienung so gewohnt wie bisher bleibt. Sie merken nicht wirklich, dass ein intelligenter Rechenchip im Hintergrund arbeitet.
Datenverarbeitung in einem Handgerät heißt vor allem, dass wir die Genauigkeit der Messung erhöhen konnten und daß eine Meßwertübertragung über eine Datenschnittstelle möglich wird.

Genauigkeitsverbesserung
Über eine Linearisierungsfunktion können wir Ihnen künftig noch genauere Flowmessgeräte als bisher anbieten. Jedes Gerät der 3er Baureihe wird bei der Auslieferung mit hochgenauen Referenzgeräten vermessen. Abweichungen von der Idealkurve werden erfaßt und als Korrekturwert abgespeichert. Die angegebenen Fehlergrenzen werden so immer eingehalten.
Die Auflösung ist 20000. Die letzte Stelle ist abschaltbar

Datenschnittstelle
Wir stellen am Gerät eine echte bidirektionale RS 232 Schnittstelle mit 19200 Baud zur Verfügung. Sie ist gegen Überspannung und Störungen geschützt (ESD). Über diese serielle Schnittstelle läßt sich der komplette Inhalt des Displays auslesen (Messwert, Kommastelle, Vorzeichen und Meßgröße) Zusätzlich ist das Gerät über diesen digitalen Weg in all seinen Funktionen fernsteuerbar. Wir stellen Ihnen dafür einen Befehlsinterpreter zur Verfügung. Wer das Gerät in einem automatischen Meßplatz nutzen möchte, der wird diese Geräteeigenschaft zu schätzen wissen.

Stromversorgung
Die neuen 3er Geräte werden mit 3 Volt Gleichspannung versorgt. Zwei 1,5 Volt Mignonzellen (AA) erlauben eine Betriebszeit von mehr als 40 Stunden. Wenn Sie sich entschließen, baugleiche wiederaufladbare NiMH Zellen zu verwenden, dann können Sie auf die Dauer Geld sparen und etwas für den Umweltschutz tun, indem Sie Schadstoffe vermeiden.
Es ist Standard, das Gerät bei stationärem Betrieb über eine Klinkenbuchse dauerhaft mit Strom versorgen zu können. Bei Netzbetrieb wird die eingebaute Batterie automatisch abgeschaltet.

Analoger Signalausgang
Wer mit einem Linienschreiber arbeitet, für den ist ein analoges Ausgangssignal gemacht. Das +/- 1 Volt-Signal ist steht niederohmig rückwirkungsfrei an 4 mm Bananenbuchsen zur Auswertung zur Verfügung. Es ist so genau wie die Digitalanzeige. Wenn der Teilbereich angewählt wird, steht auch das volle 1 Volt Signal für den Teilbereich zur Verfügung.

Dämpfung des Messsignals
Wenn die schnelle Ansprechzeit des Massflo-Sensors nicht gewünscht wird, dann kann die Reaktionszeit des Messsignals und der Anzeige durch Zuschalten der zweistufigen Dämpfungsfunktion reduziert werden.

Basiseigenschaften aller „preflo 3“ Geräte sind:

- Nullen bzw. Tarieren auf Knopfdruck
- Bidirektionale Messung möglich
- Geringer Druckverlust
- Über die Schnittstelle einstellbar auf verschiedene Normbedingungen (DIN 102, ISO 1343 u.a.)
- Mit Luft kalibriert
- Bis 10 bar Systemdruck zu betreiben

Taschen-Flowmeter „preflo 3“

Basis-Durchflußmeßgröße aller „preflo3“ Meßgeräte ist „Nml/ Minute.“ Weitere Meßgrößen sind möglich und werden nach Anwahl numerisch über Faktoren verrechnet, angezeigt und über die Signalausgänge ausgegeben.

Taschen-Flowmeter „preflo 3“

NEU

Handgerät mit integriertem Sensor und einem Meßbereich LCD-Display (7-Segment Ausführung) mit Flags.

Genauigkeit im Teilbereich 10...100%	< 1,5 % v.E.
Genauigkeit im Teilbereich 0... 10%	< 0,2 % v.E.
Temperatureinfluss auf den Meßwert	0,1 % v.M / °C

Mit rückführbarem Werkskalibrierzeugnis für beide Teilbereiche, Normzustand DIN 1343 (0°C und 1343 mbar) Schnellverschluß-Kupplungen und Batterien gehören zum Lieferumfang

Best. Nr.	**Messbereiche**			
2397	+/-	20,000	Nml/Minute	
2219	+	200,00	Nml/Minute	(- 20)
2221	+/	300,00	Nml/Minute	(- 20)
2220	+/-	2000,0	Nml/Minute	(- 20)

Best. Nr.	**Optionen**
2382	Totalisatorfunktion (Gasuhr) - Start, Stop und Rücksetzen über Taste - Anzeige der aktuell fließenden Luftmenge - Anzeige der Gesamtluftmenge - Anzeige der Zeit (Minuten und Sekunden)
2569	Lieferung eines „preflo 3“ Geräts im robusten Aluminium Druckgußgehäuse

Leckcalibrator „preflo 3“

NEU

... ist ein einstellbares Testleck. Mit diesem Gerät können Lecktestgeräte überprüft und kalibriert werden. Durch Vergleich werden Druckabfälle als Leckmengen dargestellt. Die Kombination eines Durchflußmeßgeräts „preflo 3“ mit einem Präzisions-Nadelventil macht das möglich. Jeder Anwender von Lecktestgeräten sollte dieses Gerät zur Überprüfung benützen.

Handgerät mit integriertem Sensor und einem Meßbereich LCD-Display (7-Segment Ausführung) mit Flags. Erweitert um ein integriertes, dem Messbereich angepaßtes Präzisions-Nadelventil.

Genauigkeit im Teilbereich 10...100%	< 1,5 % v.E.
Genauigkeit im Teilbereich 0... 10%	< 0,15 % v.E.
Temperatureinfluss auf den Meßwert	0,1 % v.M / °C

Mit rückführbarem Werkskalibrierzeugnis für beide Teilbereiche, Normzustand DIN 1343 (0°C und 1343 mbar) Schnellverschluß-Kupplungen und Batterien gehören zum Lieferumfang

Best. Nr.	**Messbereiche**			
2398	+/-	20,000	Nml/Minute	
2222	+	200,00	Nml/Minute	(- 20)

Best. Nr.	**Option**
2570	Lieferung eines „Leckcalibrator preflo 3“ Geräts im robusten Aluminium Druckgussgehäuse

Leckcalibrator „preflo 3P“

NEU

Für die Taschen-Flowmeter „preflo 3“ können wir Ihnen diverses Zubehör anbieten.

Best. Nr.	
2511	Packung mit 2 Stck. 1,2 Volt NiMH-Akku Kapazität: 2300 mAh, internationale Baugröße LR 6 (Mignon) „charge and go“ Typ, für 15 Minuten Ladezeit,
2512	Steckerladegerät für. 2 Stck. 1,2V Akkus NiMH vom „charge an go“, Typ Weitbereichsnetzteil 120...240 VAC, 50...60 Hz, Incl. 2 Stck. Akkus
1849	Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transportköfferchen mit Formeinsatz, klein für das Meßgerät und wenig Zubehör.
1182	Kunststoff-Aufbewahrungs- und Transportkoffer mit Formeinsatz, groß für das Meßgerät und mehr Platz für Zubehör.
2250	Weitbereichs-Steckernetzteil (100..240 VAC), stabilisiert 3.3 VDC mit Klinkenstecker
2249	Schnittstellenkabel RS232 SUB D 9, Buchse auf Rundstecker im Gerät, 5 m lang.

Allgemeines Zubehör (Schläuche, Schlauchverbinder u.a.) finden Sie auf Seite 26

Leckkalibrator „Preflo 3“ im Robustgehäuse

Leckcalibrator „preflo 3P“

Der Leckcalibrator „preflo 3P“ ist ein Kombigerät für Durchfluß und Druck. Der Druckmesswert wird gleichzeitig mit dem Durchflusswert auf einer alphanumerischen LCD-Anzeige dargestellt. Die Druckmessung hat einen Meßbereich von (-1. ..0.. .+ 10 bar/rel.) bei einer Genauigkeit von +/- 1 % v. E. Das Kalibrierzertifikat ist noch um ein Druckzertifikat erweitert.

Best. Nr.	**Meßbereiche**				
2399	+/-	20,000	Nml/Minute		Flow
	- 1....0....10		bar/rel		Druck
2325	+	200,00	Nml/Minute	(- 20)	Flow
	- 1....0....10		bar/rel		Druck

Best. Nr.	**Option**
2571	Lieferung eines „Leckcalibrator preflo 3P“ Geräts im robusten Aluminium Druckgussgehäuse

USB-Schnittstelle

Wie schon vorstehend ausgeführt, stellen wir am Gerät eine RS 232 Schnittstelle zur Verfügung. Diese Schnittstelle und deren Programmierung ist bei technisch wissenschaftlichen Anwendern immer noch der Industriestandard. Falls Ihr Computersystem die RS232 nicht unterstützen sollte, dann können wir Ihnen ein Interface-Kabel mit Schnittstellenwandler anbieten. In die Zuleitung gesteckt, macht dieses Teil die beiden Standards verträglich.

Best. Nr.	
2510	Interface-Kabel mit 9 poligem SUB D-Steckermale auf USB-Stecker. Kabellänge ist 120 cm. Der Schnittstellenwandler wird über den USB-Stecker mit Spannung versorgt.

„red-y compact“

Hier stellen wir Ihnen die elektronische Alternative zum klassischen Schwebekörper-Durchflußmesser vor. Das Bild zeigt den Gerätetyp mit einem Nadelventil zur Mengenregulierung. Über die große Digitalanzeige wird der Durchfluß in Normlitern angezeigt. Die Massflow-Durchflußmessung ist also unabhängig von Druck und Temperatur. Das „red-y compact“ Messgerät ist batteriebetrieben. Es geht in den Schlummerzustand, wenn kein Durchfluß stattfindet. Mit dieser Maßnahme hält die Lithiumbatterie das Gerät ca. 2 Jahre funktionsbereit. Alternativ zum Batteriebetrieb ist auch eine 24 VDC-Speisung lieferbar. Da das Gerät ohne weitere Einlaufstrecken auskommt und sehr kompakt aufgebaut ist, gestaltet sich der Einbau in bestehende Anlagen und Systeme sehr unproblematisch.

Geräteeigenschaften

- Massflow-Meßtechnik mit Normliteranzeige
- Druck- u. Temperaturunabhängige Anzeige
- Große gut ablesbare digitale LCD Anzeige mit zusätzlicher Balkenanzeige (bargraph)
- Kein elektrischer Signalausgang
- Hohe Dynamik und Genauigkeit
- Batterie betrieben, ca. 2 jährige Autonomie
- Unidirektionale Messung
- Keine Einlaufstrecken notwendig
- Kleine kompakte Bauform
- Lageunabhängiger Einbau
- Einfache Reinigung ohne Neukalibrierung
- Kalibrierung mit Luft, Andere Gase auf Anfrage möglich

Optionale Erweiterung möglich durch:

- Einstellbares Nadelventil
- Externe Stromversorgung
- Intelligente Wächterfunktion „FlowSwitch“)
- Totalisatorfunktion

Technische Daten

Genauigkeit	+/- 1% v.E.
Dynamik	1:50
Ansprechzeit	500 ms
Druckfestigkeit	bis 10 bar
Prüfdruck	15 bar
Temperatur	0...50°C
Werkstoffe	Standard ist Aluminium, optional Edelstahl, elektropoliert, Messteil PBT
Dichtungen	Viton, optional EPDM
Speisung	Lithiumbatterie, Typ AA Lebensdauer ca. 2 Jahre optionale externe Speisung mit 24 VDC, +/- 10%

„red-y compact“ mit Nadelventil und FlowSwitch

NEU

Optionales Nadelventil Best. Nr. 2753

Anzeige	4-stellige LCD 7-Segment-Anzeige mit Dimensionsangabe und Bargraph
Gasanschluß	Innengewinde G ¼" bis 50 Nl/Minute G ½" bis 300 Nl/Minute
Einlaufstrecke	keine notwendig
Einbaulage	beliebig, ab 5 bar horizontal
Frontmaß	96 x 48 mm (gem. DIN)

Eigenschaften der „FlowSwitch“-Option
Die Signalgabe erfolgt über einen potentialfreien Wechsler-Kontakt (24 VDC,1A)

Die möglichen Einstell-Parameter sind:

- Eingabe über Menü und +/- Folientaste
- Minimum und Maximum Alarm
- Grenzwerte 0...100% frei wählbar
- Failsafe Mode aktivierbar
- Alarmunterdrückung aktivierbar
- Alarmverzögerung 0...180 s einstellbar
- Alarmhysterese frei einstellbar
- Alarmrückstellung auto/manuell wählbar

red-y compact Durchflussmesser GCM Aluminiumversion, Basisgerät, Batteriebetrieb
Kalibrierung mit Luft, Dynamik 1:50
Genauigkeit +/- 1% vom Endwert,

Best. Nr.	**Messbereiche**
2572	A/ GCM 25 Nml/ Minute...500 Nml/Minute
2573	B/ GCM bis Endwert 5 Nl/Minute
2574	C/ GCM bis Endwert 50 Nl/Minute
2575	D1/ GCM bis Endwert 100 Nl/Minute
2576	D2/ GCM bis Endwert 200 Nl/Minute
2577	D3/ GCM bis Endwert 300 Nl/Minute

red-y compact Durchflussmesser GCM Edelstahlversion, Basisgerät,Batteriebetrieb
Kalibrierung mit Luft, Dynamik 1:50
Genauigkeit +/- 1% vom Endwert,

Best. Nr.	**Messbereiche**
2578	A/ GCM 25 Nml/ Minute...500 Nml/Minute
2579	B/ GCM bis Endwert 5 Nl/Minute
2580	C/ GCM bis Endwert 50 Nl/Minute
2581	D1/ GCM bis Endwert 100 Nl/Minute
2582	D2/ GCM bis Endwert 200 Nl/Minute
2583	D3/ GCM bis Endwert 300 Nl/Minute

(gewünschten Messbereichsendwert bei Bestellung angeben)

Best. Nr.	**Optionen**
2584	Aufpreis für 24 VDC Speisung
2585	Aufpreis für Alarm/ Wächterfunktion „Flow“Switch“ (nur möglich mit Option 24VDC Anschluß)
2586	Totalisator, nicht rückstellbar
2587	Totalisator, rückstellung bei power down
2588	EPDM Dichtungen anstelle von Viton
2589	Rückführbares Kalibrierprotokoll
2590	Ersatz-Lithiumbatterie
2591	Einbauset für Schalttafeleinbau (IP 50)
2592	Einbauset für Schalttafeleinbau (IP 65)
2753	Nadelventil (bis Endwert 50 Nl/Minute)

„red-y smart“

Transmitter und Controler der Baureihe „red-y smart“ sind für den prozessnahen Einbau in Maschinen und Anlagen konzipiert. Durch die kompakte Bauweise lassen sich die Baugruppen problemlos installieren. Das durchdachte Gerätedesign macht die Geräte wartungs- und servicefreundlich. „red-y smart“ Geräte, reagieren schnell ,haben einen sehr geringen Druckverlust und sind bei hoher Dynamik sehr genau Messer u. Regler stellen neben dem analogen Ausgangssignal auch das Messergebnis digital zur Verfügung. Die standardmäßige RS 485 Schnittstelle macht damit jedes Gerät „Modbus“ fähig. Die mitgelieferte „get-redy“ Software überrascht durch viele praxisorientierte Zusatzfunktionen.

Technische Daten

Standard Genauigkeit	+/- 1,5% v.E. Dynamik von 1:30
Hi-Performance	Summe aus +/- 0,5 % v.M und +/- 0,3 % v.E
Genauigkeit	Dynamik 1:100
Ansprechzeit	< 150 ms
Druckfestigkeit	bis 10 bar
Prüfdruck	15 bar
Druckdrift	< 0, 2% /bar, typ. bei Luft
Temperatur	0...50°C
Werkstoffe	Aluminium, oder Edelstahl elektropoliert, Messteil PBT
Dichtungen	Viton, optional EPDM
Speisung Stromaufnahme	24VDC, +/- 10% Messer ca. 60 mA Regler ca. 170 mA
Signalausgänge	bei Messer und Regler: Standard 4…20 mA. (auf Wunsch ohne Aufpreis 0...20 mA, 0...5V, 1...5V, 0...10V)
Signaleingänge	nur bei Regler Standard 4…20 mA. Auf Wunsch ohne Aufpreis: 0...20 mA, 0...5V, 1...5V, 0...10V
Digitalschnittstelle	beim Messer und Regler im Lieferumfang enthalten. RS 485, (Modbus RTU Protokoll für Durchfluß und Temperatur)
Software „get red-y“	Im Lieferumfang enthalten: • Auslesung der Ist-Werte • Durchfluß und Temperatur • Vorgabe von Sollwerten • Eingabe Regelparameter • Gasartwechsel • Graphische Darstellung der Soll- und Ist-Werte • Loggerfunktion • Totalisator
Elektr. Anschluß	D-Sub Stecker, 9-polig
Gasanschluß	Innengewinde G ¼" bis 50 Nl/Minute G ½" bis 450 Nl/Minute
Einlaufstrecke	keine notwendig
Einbaulage	beliebig, ab 5 bar horizontal
Kalibrierprotokoll	rückführbar, 5 Punkte, Luft im Lieferumfang enthalten. Echtgaskalibrierung mit anderen Gasen auf Anfrage u. gegen Aufpreis
Zubehör	Kabel, Netzteile, Anzeigen u.s.w. auf Anfrage

Massflowtransmitter „red-y smart“, GSM Aluminiumversion, 24 VDC Speisung, Kalibrierung mit Luft, Dynamik 1:30 Genauigkeit +/- 1,5% vom Endwert,

Best. Nr.	**Messbereiche**			
2593	A/	GSM	25 Nml/ Minute.	0,5 Nl/Minute
2594	B/	GSM	bis Endwert	5 Nl/Minute
2595	C/	GSM	bis Endwert	50 Nl/Minute
2596	D1/	GSM	bis Endwert	100 Nl/Minute
2597	D2/	GSM	bis Endwert	200 Nl/Minute
2598*	D3/	GSM	bis Endwert	450 Nl/Minute

Massflowtransmitter „red-y smart“, GSM Edelstahlversion, 24 VDC Speisung, Kalibrierung mit Luft, Dynamik 1:30 Genauigkeit +/- 1,5% vom Endwert,

Best. Nr.	**Messbereiche**			
2599	A/	GSM	25 Nml/ Minute	500 Nml/Minute
2600	B/	GSM	bis Endwert	5 Nl/Minute
2601	C/	GSM	bis Endwert	50 Nl/Minute
2602	D1/	GSM	bis Endwert	100 Nl/Minute
2603	D2/	GSM	bis Endwert	200 Nl/Minute
2604*	D3/	GSM	bis Endwert	450 Nl/Minute

Massflowregler „red-y smart“, GSC Aluminiumversion, 24 VDC Speisung, Kalibrierung mit Luft, Dynamik 1:30 Genauigkeit +/- 1,5% vom Endwert,

Best. Nr.	**Messbereiche**			
2605	A/	GSM	25 Nml/ Minute.	0,5 Nl/Minute
2606	B/	GSM	bis Endwert	5 Nl/Minute
2607	C/	GSM	bis Endwert	50 Nl/Minute
2608	D1/	GSM	bis Endwert	100 Nl/Minute
2609*	D2/	GSM	bis Endwert	200 Nl/Minute

Massflowregler „red-y smart“, GSC Edelstahlversion, 24 VDC Speisung, Kalibrierung mit Luft, Dynamik 1:30 Genauigkeit +/- 1,5% vom Endwert,

Best. Nr.	**Messbereiche**			
2611	A/	GSM	25 Nml/ Minute	0,5 Nl/Minute
2612	B/	GSM	bis Endwert	5 Nl/Minute
2613	C/	GSM	bis Endwert	50 Nl/Minute
2614	D1/	GSM	bis Endwert	100 Nl/Minute
2615*	D2/	GSM	bis Endwert	200 Nl/Minute

(gewünschten Messbereich und Ausgangssignal bei Bestellung angeben)

Best. Nr.	**Optionen**
2617	Aufpreis für höhere Genauigkeit Summe aus +/- 0,5 % v.M. und +/- 0,3 % v.E „Hi-Performance“ Version mit Dynamik 1:100
2618	EPDM Dichtungen anstelle von Viton

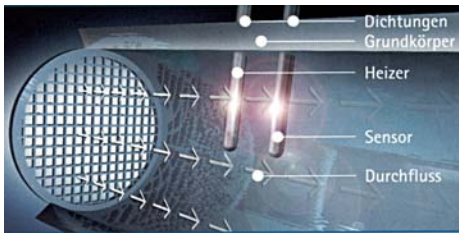
*nicht mit erhöhter Genauigkeit lieferbar

NEU

Massflowtransmitter „red-y smart“

„Novaflo“

Diese weitere Massflow-Geräteserie ergänzt unser Angebot um Meßbereiche bis zu 7500 Nl/Minute. „Novaflo“-Transmitter messen direkt im Gasstrom und haben deshalb einen geringen Druckverlust. Der Aluminiumkörper des Basisgeräts ist für Luft und andere nicht aggressive Gase geeignet. Eine Geräteversion aus Edelstahl erweitert den Einsatz darüber hinaus. Die Genauigkeit von +/- 3 % ist für die meisten Einsatzfälle ausreichend. Der Aufbau der Geräte ist einfach und robust und kann praktisch in jeder Lage erfolgen. Unsere „Novaflo's“ sind mit eingebauten Digitalanzeigen für Durchfluß- oder Gasmengen lieferbar. Ob im Bereich des allgemeinen Maschinenbaus, der chemischen Industrie oder in der Umwelttechnik, – für alle Einsatzfälle steht dem Konstrukteur und Planer eine überzeugende Lösung für vorteilhafte Gasmengenmessung zur Verfügung. Beim Einsatz in der Lebensmittelindustrie ist das Gerät sterilisierbar. Ein entsprechendes Gutachten liegt uns vor.



Die Geräte bestehen aus einem Metall-Grundkörper mit einer geraden Durchgangsbohrung (NW) Zwei mit Edelstahl umhüllte Sensoren ragen in diese Bohrung hinein. Das ist ein Heizer und ein als Thermofühler ausgebildeter Sensor. Zwischen den beiden Sensoren wird ein konstanter Temperaturunterschied erzeugt Die hierfür benötigte Energie ist vom Massenfluß abhängig. Dieses Prinzip ist im Katalog auf Seite 36 ausführlich dargestellt.

Massflowtransmitter „Novaflo“
Aluminiumversion, 24VDC Speisung
Signalausgang 0...5V, Kalibrierung mit Luft,
Genauigkeit +/- 3% v.E. bei einer Dynamik von 1:20

Best. Nr.	**Meßbereiche**		
1958	20 Nl/Min	NW8	G 1/4"
1155	50 Nl/Min	NW8	G 1/4"
1148	100 Nl/Min	NW8	G 1/4"
1959	100 Nl/min	NW16	G 1/2"
1157	200 Nl/min	NW16	G 1/2"
1158	400 Nl/min	NW16	G 1/2"
1864	500 Nl/min	NW32	G 1/2"
1810	1000 Nl/min	NW32	G 1/2"
1962	2000 Nl/min	NW32	G 1/2"
2619	3000 Nl/Minute	NW 56	G 1"
2620	4000 Nl/Minute	NW 56	G 1"
2621	5000 Nl/Minute	NW 56	G 1"
2622	6000 Nl/Minute	NW 84	G 1"
2623	7500 Nl/Minute	NW 84	G 1"

„Novaflo“ Massflow-Transmitter

Massflowtransmitter „Novaflo“
Edelstahlversion, 24VDC Speisung
Signalausgang 0...5V, Kalibrierung mit Luft,
Genauigkeit +/- 3% v.E. bei einer Dynamik von 1:20

Best. Nr.	**Meßbereiche**		
2624	20 Nl/Minute	NW8	G 1/4"
2625	50 Nl/Minute	NW8	G 1/4"
2626	100 Nl/Minute	NW8	G 1/4"
2627	100 Nl/Minute	NW16	G 1/2"
2628	200 Nl/minute	NW16	G 1/2"
2629	400 Nl/Minute	NW16	G 1/2"
2630	500 Nl/Minute	NW32	G 1/2"
2631	1000 Nl/Minute	NW32	G 1/2"
2632	2000 Nl/Minute	NW32	G 1/2"
2633	3000 Nl/Minute	NW 56	G 1"
2634	4000 Nl/Minute	NW 56	G 1"
2635	5000 Nl/Minute	NW 56	G 1"
2636	6000 Nl/Minute	NW 84	G 1"
2637	7500 Nl/Minute	NW 84	G 1"

Best. Nr.	**Optionen**
1166	4...20 mA Ausgangssignal
1164	Eingebaute LCD Durchfluß-Anzeige *
1964	Eingebauter LCD Mengenzähler *
1163	Kalibrierung auf anderen Meßbereich oder andere Gasart

* nur alternativ

Verschraubungen gehören nicht zum Lieferumfang. Bei Bedarf bitte anfragen.

NEU

„Novaflo“ Massflow-Transmitter für große Durchflüsse

Der Messbereich dieser Massflowtransmitter hat sich erweitert. Erstmals bieten wir Ihnen Geräte mit Messbereichen > 2000 Nl/Minute an. Alle Novaflo-Geräte messen ohne Bypaß direkt im Gasstrom. Der auftretende Druckabfall ist deshalb systembedingt geringer als bei anderen Systemen.
Bei Applikationen mit sehr geringem Systemdruck z.B. Brennergasversorgung mit Erdgas und Sauerstoff kann der Druckabfall noch weiter minimiert werden, wenn wir die Einbauten zur Strömungskonditionierung entfernen und dafür Einlaufstrecken fest einbauen. Die Einlaufstrecken gehen dann in die werkseitige Kalibrierung mit ein. Das ist notwendig, da ein ausgeprägtes Stömungsprofil das A und O einer verlässlichen Durchflussmessung ist. Gerne bieten wir Ihnen auf diese Weise modifizierte Geräte an.

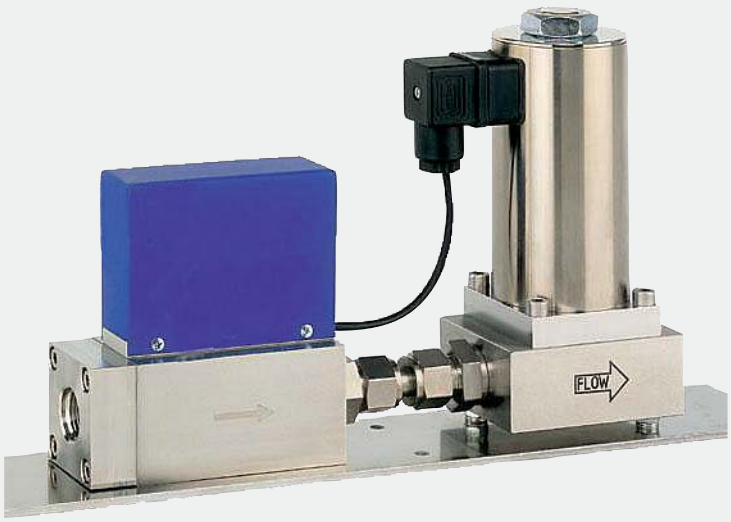
„Novaflo“ Massflow Controler

Massflow Controler sind elektronische Regelgeräte zur Konstanthaltung einer eingestellten Gasmenge.
„Novaflo-MFC“ haben die Vorteile der zuvor beschriebenen MassflowTransmitter. Sie sind um einen elektronischen Regler mit PI-Verhalten und einem Proportionalventil als Stellglied erweitert.
Bis zu einer Gasmenge von 500 Nl/Minute (Luftäqivalent) sind die Proportionalventile im Elektronikgehäuse eingebaut. Darüber hinaus werden externe Ventile eingesetzt.
Folgende kvs-Werte stehen standardmäßig zur Verfügung: 6,6 x 10 E-2, 0,35, 1,0 (Höhere Werte auf Anfrage)
Der Sollwert wird dem Regler als analoges elektrisches Signal zugeführt. Der Istwert des gemessenen, eingeregelten Durchflußwerts steht Ihnen als Analogwert zur Verfügung. Mit diesem Signal können Sie die Regelgröße anzeigen und kontrollieren. „Novaflo-MFC“ sind standardmäßig in einer Aluminium und in einer Edelstahlausführung lieferbar.
Novaflo Transmitter und Regler werden, wenn nichts anderes angegeben wird, mit Luft kalibriert. Für den Einsatz mit anderen Gasen wird ein Umrechnungsfaktor verwendet werden. Dieser Faktor wird mit Hilfe einer komplexen Gleichung ermittelt. Für eine Anzahl gebräuchlicher Gase sind die Werte bekannt. Wir stellen sie Ihnen gerne auf Wunsch zur Verfügung. Bitte beachten Sie, daß durch die Umrechnung auf ein anderes Gas ein zusätzlicher Fehler entsteht.

Technische Daten für Novaflo Massflow-Transmitter und Controler

Standard-genauigkeit	+/- 3% v.E (Dynamik 1:20)
Zeitkonstante	Sensor 0,7s (63,2%)
Druckfestigkeit	10 bar
Druckdrift	0,2%/bar typisch bei Luft
Prüfdruck	15 bar
Temperatur	0...70°C
Temp.einfluß	0,1%/°C
Werkstoffe	Aluminium, anodisiert Edelstahl, AISI 316L
Dichtungen	Viton, optional EPDM
Speisung	24VDC +/- 10%
Stromaufnahme	Messer Einschaltstrom 250 mA max. Betrieb 175 mA max. Regler + 250 mA max.
Signalausgänge	bei Messer und Regler Standard 0... 5 V Optional 4...20 mA
Signaleingänge	nur bei Regler Standard 0... 5 V Optional 4...20 mA
Elektr. Anschluß	Rundsteckverbinder 5-pol.
Gasanschluß	Transmitter G ¼" bis 100 Nl/Minute G ½" bis 2000 Nl/Minute G 1" bis 7500 Nl/Minute Controler G ¼" bis 100 Nl/Minute G ½" bis 1000 Nl/Minute
Einlaufstrecke	keine notwendig
Einbaulage	beliebig, ab 5 bar horizontal
Kalibrierprotokoll	rückführbar, 5 Punkte, Luft im Lieferumfang enthalten. Echtgaskalibrierung mit anderen Gasen auf Anfrage u. gegen Aufpreis
Zubehör	Kabel, Netzteile, Anzeigen u.s.w. auf Anfrage

„Novaflo“ MFC mit Regelventil



Massflow Controler (MFC) Novaflo, Kalibrierung mit Luft
Aluminiumversion, mit 24VDC-Speisung,
Sollwerteingang und Istwertausgang 0..5V,
Genauigkeit +/- 3% v.E. bei einer Dynamik von 1:20
Medienberührte Teile aus Aluminium, Innengewinde,

Best. Nr.	**Meß- und Regelbereich**		
1965	20 Nl/Min	NW8	G 1/4"
1966	50 Nl/Min	NW8	G 1/4"
1967	100 Nl/min	NW16	G 1/2"
1968	200 Nl/min	NW16	G 1/2"
1969	400 Nl/min	NW16	G 1/2"
1970	500 Nl/min	NW32	G 1/2"
1971	1000 Nl/min	NW32	G 1/2"

Massflow Controler (MFC) Novaflo, Kalibrierung mit Luft
Edelstahlversion, mit 24VDC-Speisung,
Sollwerteingang und Istwertausgang 0..5V,
Genauigkeit +/- 3% v.E. bei einer Dynamik von 1:20
Medienberührte Teile aus Aluminium, Innengewinde,

Best. Nr.	**Meß- und Regelbereich**		
2638	20 Nl/Minute	NW8	G 1/4"
2639	50 Nl/Minute	NW8	G 1/4"
2640	100 Nl/Minute	NW16	G 1/2"
2641	200 Nl/Minute	NW16	G 1/2"
2642	400 Nl/Minute	NW16	G 1/2"
2643	500 Nl/Minute	NW32	G 1/2"
2644	1000 Nl/Minute	NW32	G 1/2"

Best. Nr.	**Optionen**
1974	4...20 mA Sollwerteingang u. Istwertausgang
1163	Kalibrierung auf anderen Meßbereich oder andere Gasart

Verschraubungen gehören nicht zum Lieferumfang. Bei Bedarf bitte anfragen.

Rückführbare Kalibrierzertifikate werden mehr und mehr von unseren Kunden gefordert. Wir haben uns auf die ISO 9000 eingestellt und liefern auf Wunsch und gegen Berechnung Werkszertifikate für unsere Meßgeräte. Bei der Erst- oder Folgekalibrierung stellen wir ein Hersteller Prüfzertifikat M aus. (Die Form ist gemäß DIN 55350/Teil 18) In diesen Zertifikaten wird die Fehlergrenze des Meßgeräts zum Kalibrierzeitpunkt bescheinigt.
Bei der Kalibrierung wird das zu prüfende Gerät mit einem genaueren Referenzinstrument, dem Gebrauchs- oder Werksnormal verglichen Die Abweichungen werden dabei erfasst und der Meßfehler errechnet. Wir wenden für diese Aufgabenstellung ein Computerprogramm an, das uns standardisierte Protokolle druckt. In Ihnen sind die Abweichungen auch als Fehlerkurve ausgedruckt. Alle unsere Werksnormale werden turnusmäßig von einer DKD-Stelle oder einer anderen gleichrangigen Stelle in der Kalibrierhierarchie überprüft und zertifiziert.

Was versteht man unter der Kalibrierhierarchie?

Die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) ist die höchste nationale Stelle für das Meßwesen in Deutschland. Sie hält für alle physikalischen Meßgrößen von Gesetz wegen Bezugsnormale höchster Genauigkeit zur Kalibrierung bereit.
Würden Sie dort Ihr Meßgerät zur Kalibrierung einschicken, dann wird Ihr Gerät zwar mit den genauesten Normalen verglichen, die Aktion kostete Sie aber sehr viel Geld und hätte Durchlaufzeiten von einigen Monaten. Aus diesen Gründen und wegen der begrenzten Arbeitskapazität dieser Stelle, ist der Deutsche Kalibrierdienst eingerichtet worden. Diese DKD-Kalibrierlaboratorien, von denen es eine Vielzahl in Deutschland gibt, sichern durch Ihre Anzahl die Infrastruktur im industriellen Meßwesen. Nur ein DKD-Labor kann Kalibrierscheine für Gebrauchs- oder Werksnormale ausstellen.

Unsere Werks-Kalibrierstelle ist damit die nächstrangige Stelle unter den DKD-Labors. Aufgrund der laufend überprüften und zertifizierten Werksnormale und der für diese Tätigkeit ausgebildeten Mitarbeiter können wir Werkszertifikate ausstellen. Über die Seriennummer des geprüften Geräts und die Offenlegung der Daten des geprüften Werksnormals ist damit die Rückführbarkeit in der Kalibrierhierarchie auf nationale und internationale Standards gegeben.

Wenn Ihr Betrieb nach der ISO 9000 zertifiziert ist, dann wird u.A. bei der Prüfmittelüberwachung (Absatz 4.11) ausgeführt, daß ….

- Prüfmittel vor dem ersten Einsatz kalibriert werden müssen
- Prüfmittel periodisch nachkalibriert werden müssen
- die Rückführbarkeit gewährleistet sein muß

Wenn Ihre Anzahl von zu kalibrierenden Geräten groß genug ist, dann empfehlen wir Ihnen den Kauf einer Kalibriereinrichtung. Unsere Firma bietet Ihnen hierfür verschiedene Geräte mit DKD oder Werkszeugnis an. Es muß nicht immer das teuerste Gerät mit der höchsten Genauigkeit sein, um Standard-Prüfmittel zu kalibrieren.

Denken Sie daran:

„Sie dürfen Ihre Prüfmittel auch mit Geräten kalibrieren, die „nur“ ein Werkszertifikat haben!“

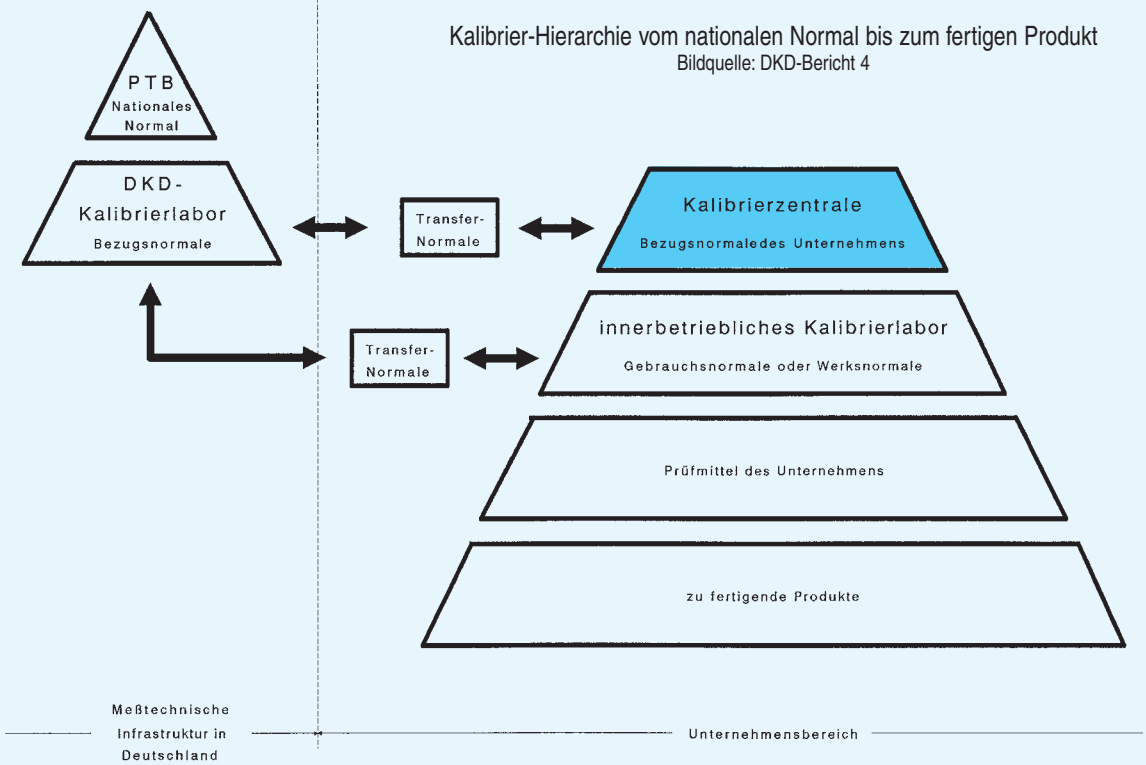
Das funktioniert, weil dabei die Rückführbarkeit gegeben ist. Wenn Sie Ihre Prüfmittel lieber von einer externen Stelle kalibrieren lassen möchten, dann sollten Sie sich überlegen, welche Hierarchiestufe Sie in Anspruch nehmen. Generell gilt, daß jede höhere Stufe mit steigenden Kosten und längeren Fehlzeiten des Prüfmittels verbunden ist.

Denken Sie daran:

„Der Meßfehler Ihres Prüfmittels wird durch die Kalibrierung einer höheren Stelle nicht kleiner!“

Sie können eine Menge Geld sparen, wenn Sie Ihre Prüfmittel an eine adäquate Prüfstelle zur Kalibrierung schicken. Unsere Firma bietet Ihnen die Kalibrierung von Druck- und Durchflussgeräten als Dienstleistung an.

Kalibrier-Hierarchie vom nationalen Normal bis zum fertigen Produkt
Bildquelle: DKD-Bericht 4



Werkskalibrierungen

Unsere Firma ist in der Lage, für Druck- und Durchflussmessgeräte rückführbare Werkskalibrierzeugnisse auszustellen Wir halten Referenzgeräte für folgende Messbereiche bereit.

Absolutdruck	1 bar.....20 bar
Relativdruck	2 mbar.....20 bar
Durchfluß/ Luftmenge	3 Ncm³/Minute...300Nl/Minute

Erstkalibrierung

Bei vielen unserer Gerät ist die Erstkalibrierung schon im Lieferumfang enthalten. Wenn nicht, dann bieten wir Ihnen an:

Erstkalibrierung Druckmessgeräte

Best. Nr.

752 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, ein Meßbereich Erstkalibrierung

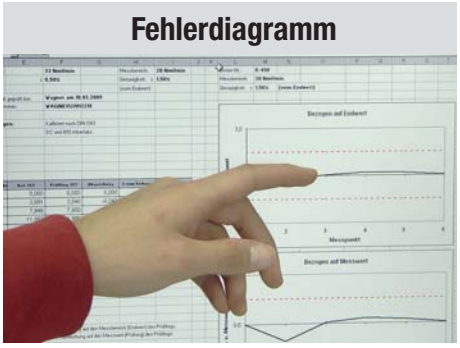
2507 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, zwei Meßbereiche Erstkalibrierung

2508 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druckmeßgerät premo 3 Erstkalibrierung, Haupt- und Teilbereich

Erstkalibrierung Durchflussmessgeräte

Best. Nr. **Durchflußmessgeräte**

1405 Werkszertifikat für Durchflußmessgerät Erstkalibrierung je Messbereich



Folgekalibrierungen

Wir empfehlen Ihnen, Ihre Meßgeräte regelmäßig zur Überprüfung, Justierung und Kalibrierung an uns einzuschicken. Sie sind dann sicher, immer mit einem überprüften Meßmittel zu arbeiten. Als Kalibrierintervall sollten Sie je nach Einsatzfall Ihrer Geräte einen Zeitraum von 1...2 Jahren einplanen

Bei einer Folgekalibrierung erhalten Sie ein umfassendes Dienstleistungspaket:

1. Funktionsprüfung *
2. Justierung d.h Einstellen des Geräts auf möglichst kleine Fehlerabweichung innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen.
3. Dokumentation der Meßwerte und Abweichungen in einem rückführbarem Kalibrierzertifikat in deutscher oder englischer Sprache sowie in einer Kalibrier-Datenbank.
4. Kennzeichnung des Meß- oder Prüfgeräts mit einem Kalibrieraufkleber

* Sollte sich bei der Funktionsprüfung ein Fehler zeigen, der eine Reparatur des Geräts erfordert, dann werden wir uns mit Ihnen in Verbindung setzen, einen Kostenvoranschlag abgeben und auf Ihre Freigabe warten.

Folgekalibrierung Druckmessgeräte

Best. Nr.

1975 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, ein Messbereich Folgekalibrierung

1976 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, zwei Messbereiche Folgekalibrierung

2645 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druckmeßgerät premo 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich

2646 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druckmessgerät UNI 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich

2647 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Micromanometer LPU 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereiche

Folgekalibrierung Durchflußmessgeräte

Best. Nr.

1977 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Durchfluß, ein Messbereich Folgekalibrierung

1978 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Durchfluß, zwei Messbereiche Folgekalibrierung

2648 Rückführbares Kalibrierzertifikat für Durchflussmessgerät preflo 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich

Wir sind auch bereit, Fremdfabrikate zu kalibrieren. Dazu benötigen wir eine Bedienungs- und Kalibrieranweisung. Die Kalibrierkosten rechnen wir hierbei nach Aufwand ab.

Best. Nr.

1407 Stundensatz für Druck-Kalibrierungen

1408 Stundensatz für Durchfluß-Kalibrierungen

Bitte beachten Sie, dass wir Reparaturen und Kalibrierungen nur bei uns in der Firma vornehmen können!

Höherrangige Kalibrierungen

DKD-Kalibrierungen für Druck

Wem eine DKD-Kalibrierung seiner Messmittel vorgeschrieben wird, der kommt nicht daran vorbei, seine Messgeräte bei einer akkreditierten Stelle (gem.ISO 17025) kalibrieren zu lassen. Es gibt in Deutschland einige davon. Doch sehr wenige davon können von den kleinsten bis zu den sehr hohen Drücken kalibrieren. Wir arbeiten seit vielen Jahren mit einem akkreditiertierten Labor in den Niederlanden zusammen, die das kann.

Möglicherweise werden Sie jetzt denken, wie der Deutsche Kalibrierdienst DKD und Holland zusammenpasst. Ganz einfach, denn im Zuge der Harmonisierung der europäischen Gesetze und Vorschriften sind akkreditierte Kalibrierlaboratorien innerhalb der EU als gleichwertig zu behandeln.

Erwähnenswert ist, dass das Labor mit Primärstandards arbeitet, wie sie i.d.R. nur die ranghöchsten nationalen Stellen haben (PTB in Deutschland oder NMI in den Niederlanden) Die Mitarbeiter dieses Kalibrierlabors sind fachlich kompetent, hochmotiviert und bieten ihre Leistungen zu einem fairen kalkulierbaren Preis über uns an.

Vertrauen Sie uns Ihre Geräte an. Das macht Sinn, denn dort erhalten Sie Justage, Kalibrierung, Reparatur und neutrale Kalibrierberatung aus einer Hand. Wir wickeln dieses Dienstleistungspaket für Sie ab oder vermitteln den ersten Kontakt. Die Sprache ist kein Hindernis, denn man spricht deutsch oder englisch mit Ihnen. Man kalibriert Druckmessgeräte in den Bereichen:

Relativdruck	**5 Pa.... 500 MPa**
Absolutdruck	**5 kPa.... 500 MPa**

Bei der Kalibrierung von anzeigenden Geräten wird überprüft, ob sich das Gerät in einem kalibrierfähigen Zustand befindet und ob die Genauigkeit innerhalb der angegebenen Fehlergrenzen liegt. Mit den ermittelten Werten wird ein Zertifikat erstellt.

Kalibrierung von anzeigenden Geräten im Überdruck oder Absolutdruckbereich, incl. Justierung, wenn notwendig.

Best. Nr.

1982 Geräte mit 1 Meßbereich, Kalibrierung mit 9 Meßpunkten (auf- und abwärts)

2649 Geräte mit 2 Meßbereichen, Kalibrierung mit jeweils 9 Meßpunkten (auf- und abwärts)

1983 Geräte mit 1 Meßbereich, Kalibrierung mit 21 Meßpunkten (auf- und abwärts)

2650 Geräte mit 2 Meßbereichen, Kalibrierung mit jeweils 21 Meßpunkten (auf- und abwärts)

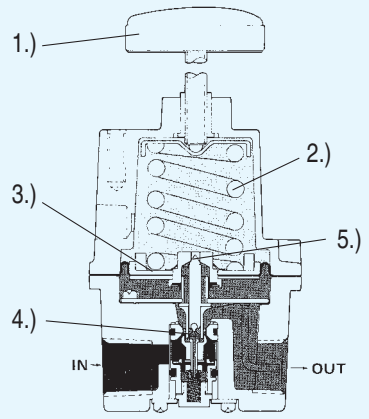
Ab 2007 werden wir Ihnen auch DKD-Kalibrier-Dienstleistungen für die Meßgröße Durchfluß von Luft anbieten können.

Präzisions-Druckregelgeräte von „Bellofram“

Jeder, der Luft als Arbeitsmedium einsetzt, ist auf stabile Druckverhältnisse angewiesen. Ein eingestellter Druck muß unabhängig von Vordruckschwankungen und sich änderndem Luftverbrauch konstant gehalten werden. Nur so werden bei pneumatischen Steuerungen reproduzierbare Funktionsabläufe erreicht. Für diese Aufgabenstellungen liefern die bekannten Pneumatikhersteller Luftaufbereitungseinheiten mit Druckminderern, die den Versorgungsdruck in tolerierbaren Grenzen halten.

Wenn Sie aber Luft als Prüf- und Meßmedium benützen, dann sind diese Regler überfordert. Das ist die Domäne der Feindruckregler. Die amerikanische Firma „Bellofram“ liefert ein breites Programm an qualitativ hochwertigen Druckreglern zu günstigen Preisen. Wir selbst setzen diese Regler in unseren Geräten ein. Seit einigen Jahren sind wir Distributor für diese Produkte.
In diesem Katalog stellen wir Ihnen die wichtigsten Geräte vor. Gerne senden wir Ihnen den Gesamtkatalog oder ausführliche Datenblätter der einzelnen Reglertypen.

Beispiel Typ 70



Funktionsprinzip
Mit dem Handrad 1.) wird eine Feder 2.) gespannt, die eine definierte Kraft von oben auf eine Membrane 3.) auswirkt. Der geregelte Druck wirkt als Gegenkraft von unten. Wenn der Ausgangsdruck durch Luftverbrauch zu klein wird, dann überwiegt der Federdruck von oben und öffnet das Zuflußventil 4.), bis sich ein Druckgleichgewicht eingestellt hat. Einfache Regler haben nur dieses Zuflußventil. Ein zu hoher Ausgangsdruck kann dann nur durch Luftverbrauch abgebaut werden. Eine Eigenschaft von Feindruckreglern ist, daß noch ein zusätzliches Druckentlastungsventil vorhanden ist. Wenn hier der geregelte Druck zu groß wird, dann bewirkt das ein Anheben der Membrane 3.) von unten. Das führt zur Druckabsenkung durch Öffnen des Entlastungsventils 5.). Bitte beachten Sie, daß die höhere Regelgenauigkeit zu einem dauernden geringen Luftverbrauch führt.
Auf diesen beiden Seiten finden Sie manuell einstellbare Regler ohne mechanische Hilfsenergie. Fast alle Regler haben das in Amerika verbreitete NPT-Gewinde. Dieses kegelige Gewinde dichtet zuverlässig mit geringsten Leckraten. Falls Sie sich nicht mit dem NPT-Gewinde anfreunden können, liefern wir Ihnen Schraubadapter von NPT auf Rohrgewinde.

Best. Nr.	**Einschraubadapter**
1417	1/8" NPT auf R 1/8"
1692	1/4" NPT auf R ¼"
1419	3/8" NPT auf R 3/8"

Filterreduzierstation Typ 51 FR

Dieser kompakte Druckregler mit Filter ist zur dezentralen Versorgung pneumatischer Stell- und Regeleinheiten konzipiert worden. Die Reduzierstation ist mit einem großvolumigen Filter/Wassersammelsystem ausgestattet, in dem Kondensat, Öl, Verunreinigungen wie Rost, Staub und Zunder sicher zurückgehalten werden, damit hochwertige Meß- und Regelgeräte nicht beschädigt werden. Eine Reinigung ist möglich, ohne daß der Regler ausgebaut werden muß.

Durchflussleistung (7bar Eingangsdruck und 1,4 bar Ausgangsdruck)	42 Nm3/h
Entlastungsleistung	0,85 Nm3/h
Druckanschlüsse	1/4" NPT
Maximaler Vordruck	18 bar
Temperaturbereich	0...50°C
Material Körper	Alulegierung
Innenteile	Edelstahl, Delrin, Buna
Filter	40µ Nylon

Bestell Nr.	
1420	Bereich 0...2 bar
1145	Bereich 0...4 bar
1421	Bereich 0...7 bar
1431	Montagebügel

Als Typ 51SS ist eine Filterreduzierstation lieferbar, die komplett aus Edelstahl gefertigt ist. Bitte anfragen!

Typ 51 FR

Präzisions-Druckregler Typ 10

Mit einem servogesteuerten Kraftvergleichssystem ausgerüstet, bei dem das Hauptventil durch einen Pilotmechanismus gesteuert wird, ist die Baureihe 10 der präziseste mechanische Druckregler, den man auf dem Weltmarkt kaufen kann
Neben dem Grundmodell wird dieser Regler noch als Niederdruckversion Typ 10 LR, als Typ 10HR mit hoher Rückentlastung sowie als stößelbetätigter Typ 10PL geliefert. Bitte beachten Sie, daß man mit diesen Reglern nicht bis auf Null regeln kann.

Durchflußleistung	10,10HR	25 Nm³/h
	10LR	7 Nm³/h
Entlastungsleistung	10,10LR	8 Nm³/h
	10HR	17 Nm3/h
Max.Vordruck	10,10HR	10,5 bar
	10LR	3,5 bar
Material	Körper	Alulegierung
	Innenteile	Edelstahl
		Messing, Buna

Bestell Nr.	**10 LR**	
1058	1/4"NPT	0,05 - 1,75 bar

Bestell Nr.	**10 PL**	
1443	1/8"NPT	0,15 - 1,75 bar
1444	1/4"NPT	0,15 - 1,75 bar
1445	3/8"NPT	0,15 - 1,75 bar
1446	1/8"NPT	0,15 - 4,0 bar
1447	1/4"NPT	0,15 - 4,0 bar
1448	3/8"NPT	0,15 - 4,0 bar
1449	1/8"NPT	0,15 - 8,0 bar
1450	1/4"NPT	0,15 - 8,0 bar
1451	3/8"NPT	0,15 - 8,0 bar

Typ 10

Bestell Nr.	**10**	
1452	1/8"NPT	0,15 - 1,75 bar
1248	1/4"NPT	0,15 - 1,75 bar
1227	3/8"NPT	0,15 - 1,75 bar
1460	1/8"NPT	0,15 - 4,0 bar
1461	1/4"NPT	0,15 - 4,0 bar
1462	3/8"NPT	0,15 - 4,0 bar
1463	1/8"NPT	0,15 - 8,0 bar
1464	1/4"NPT	0,15 - 8,0 bar
1465	3/8"NPT	0,15 - 8,0 bar

Bestell Nr.	**10 HR**	
1466	1/8"NPT	0,15 - 8,0 bar
1467	1/4"NPT	0,15 - 8,0 bar
1468	3/8"NPT	0,15 - 8,0 bar

Subminiaturdruckregler Typ 91

Der Typ 91 ist der Winzling in der Druckreglerfamilie von Bellofram. Er wird dort ideal eingesetzt, wo wenig Platz vorhanden ist und nur geringe Durchflüsse erforderlich sind. Der Knirps ist selbst bei geringsten Durchflüssen sehr genau. Das macht ihn zum idealen Regler für portable Anwendungen.

Pneumatische Daten @ 7bar Eingangs- und 1,4 bar Ausgangsdruck		
Durchflussleistung	4	Nm³/h
Entlastungsleistung	0,2	Nm3/h
Luftverbrauch, max.*	1,4	l/Minute
Maximaler Vordruck	17,5 bar	
Temperaturbereich	-20...+ 60° C	
Material Körper	elox. Aluminium	
Innenteile	elox. Aluminium, Viton	
Maße	22 mm Durchmesser	
	85 mm Länge	

Best. Nr.	**Anschluß/Druckbereich**	
1525	M5	0...0,35 bar
1432	M5	0...1 bar
1433	M5	0...2 bar
1434	M5	0...4 bar
1435	M5	0...7 bar

Subminiaturdruckregler Typ 91

„low bleed" Ausführung Typ 91

Bei dieser Sonderversion des Typs 91 ist der unvermeidliche dauerhafte Luftverbrauch der Feindruckregler auf 10% der Standardausführung minimiert worden. Er eignet sich deshalb besonders für portable Analysengeräte.

Pneumatische Daten @ 7bar Eingangs- und 1,4 bar Ausgangsdruck		
Durchflussleistung	2,4	Nm³/h
Entlastungsleistung	0,2	Nm3/h
Luftverbrauch, max.*	0,14	l/Minute
Maximaler Vordruck	10 bar	
Temperaturbereich	-20...+ 60° C	
Material Körper	elox. Aluminium	
Innenteile	elox. Aluminium, Viton	
Maße	22 mm Durchmesser	
	85 mm Länge	

Best. Nr.	**Anschluß/ Druckbereich**	
2652	M5	0...0,35 bar
2653	M5	0...1 bar
2654	M5	0...2 bar
2655	M5	0...4 bar
2656	M5	0...7 bar

Best. Nr.	**Optionen für beide 91er Regler**
2657	Nicht ablassend
2658	Schraubenziehereinstellung

Feindruckregler Typ 70

Das Modell 70 ist das meistgekaufte Modell unter den Feindruckreglern von Bellofram. Bis zu einer Luftleistung von 84 Nm3/h wird der Ausgangsdruck gut ausgeregelt. Dies ist u.a. möglich, weil am Reglerausgang der Druck-Istwert durch ein Fühlerrohr erfaßt und rückgeführt wird. Die Rollmembrane lässt den Regler sehr schnell auf Änderungen reagieren und zeigt trotzdem ein stabiles Betriebsverhalten.

Pneumatische Daten @ 7bar Eingangs- und 1,4 bar Ausgangsdruck		
Durchflussleistung	Größe 1/4" NPT	67Nm3/h
	Größe 3/8" NPT	84Nm3/h
Entlastungsleistung	8	Nm3/h
Maximaler Vordruck	17,5 bar	
Temperaturbereich	0...50°C	
Material Körper	Alulegierung	
Innenteile	Edelstahl, Messing,Buna	

Bestell Nr.	**Anschluß**	**Druckbereich**
1022	1/4" NPT	0... 0,15 bar
1436	3/8" NPT	0... 0,15 bar
964	1/4" NPT	0... 0,70 bar
1418	3/8" NPT	0... 0,70 bar
1080	1/4" NPT	0... 2,0 bar
1226	3/8" NPT	0... 2,0 bar
1013	1/4" NPT	0,07...4 bar
1437	3/8" NPT	0,07...4 bar
976	1/4" NPT	0,15...10 bar
1438	3/8" NPT	0,15...10 bar
1138	1/4" NPT	0,2...14 bar
1439	3/8" NPT	0,2...14 bar
1087	Befestigungswinkel für Mod.70	

Feindruckregler Typ 41

Das Modell 41 hat die technischen Eigenschaften und die Genauigkeit der Baureihe 70. Der Regler ist jedoch nur für Luftmengen bis 40 Nm3/h ausgelegt. Dadurch baut dieses Modell kleiner als der Typ 70.

Pneumatische Daten @ 7bar Eingangs- und 1,4 bar Ausgangsdruck. Durchflussleistung 42 Nm³/h	
Entlastungsleistung	0,85 Nm3/h
Maximaler Vordruck	17,5 bar
Temperaturbereich	0...50 °C
Material Körper	Alulegierung
Innenteile	Edelstahl, Messing, Buna

Bestell Nr.	**Anschluß**	**Druckbereich**
1440	¼" NPT	0...2 bar
1441	¼" NPT	0...4 bar
1442	¼" NPT	0...7 bar
1487	Befestigungswinkel für Mod. 41	

Typ 70/Typ 41

HighFlow Druckregler Typ 78

Die meisten Druckregler für hohe Durchflüsse sind nicht sehr genau. Das Modell 78 schafft hier Abhilfe, denn diese Baureihe wurde für Anwendungen entwickelt, die auch bei hohen Luftmengen eine präzise Druckversorgung erfordern.
Bei genügend hohem Vordruck wirkt sich eine Änderung des Speisedrucks um 7 bar nur mit 20 mbar auf der Ausgangsseite aus.

Pneumatische Daten @ 7bar Eingangs- und 1,4 bar Ausgangsdruck	
Durchflussleistung	bis 350 Nm³/ je nach Nennweite
Entlastungsleistung	24 Nm3/h
Maximaler Vordruck	27,5 bar
Temperaturbereich	0...50°C
Material Körper	Alulegierung
Innenteile	Edelstahl, Messing,Buna

NEU

Typ 78 für hohe Durchflüsse

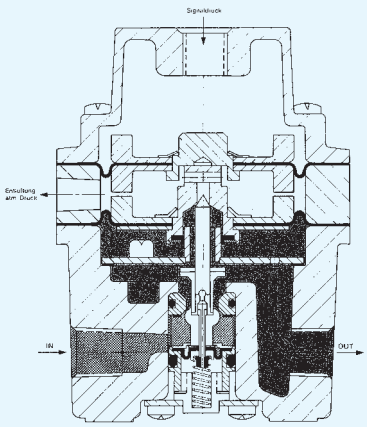
Bestell Nr.	**Anschluß**	**Druckbereich**
2659	3/8" NPT	0....0,14 bar
2660	1/2" NPT	0... 0,14 bar
2661	3/4" NPT	0....0,14 bar
2662	1" NPT	0....0,14 bar
2663	3/8" NPT	0....0,7 bar
2664	1/2" NPT	0....0,7 bar
2665	3/4" NPT	0....0,7 bar
2666	1" NPT	0....0,7 bar
2667	3/8" NPT	0.... 2,1 bar
2668	1/2" NPT	0... 2,1 bar
2669	3/4" NPT	0... 2,1 bar
2670	1" NPT	0... 2,1 bar
2671	3/8" NPT	0.... 4,1 bar
2672	1/2" NPT	0.... 4,1 bar
2673	3/4" NPT	0.... 4,1 bar
2674	1" NPT	0.... 4,1 bar
2675	3/8" NPT	0.... 8,6 bar
2676	1/2" NPT	0.... 8,6 bar
2677	3/4" NPT	0... 8,6 bar
2678	1" NPT	0.... 8,6 bar
2679	Befestigungswinkel für Mod.78	

Alle Regler sind auch in einer nicht ablassenden Ausführung (non relieved) lieferbar. Bitte anfragen.

Pneumatische Boosterventile

... werden auch als Verstärkerrelais, Druckrelais oder „Dom"-Druckregler bezeichnet. Alle Bezeichnungen meinen, daß dieser Reglertyp pneumatisch angesteuert wird. Konstruktiv hat man das Handrad und die Feder eines mechanischen Feindruckreglers entfernt und durch eine Kammer, den „Dom", ersetzt. Wenn man diese Kammer mit Luft füllt, dann wirkt anstatt der Federkraft eine Druckkraft über den „Dom" auf die Membrane. Das ist der einzige wesentliche Unterschied zu den mechanischen Feindruckreglern.

Beispiel Typ 75



Diese pneumatische Ansteuerbarkeit eröffnet Ihnen als Konstrukteur interessante Möglichkeiten. Durch die Proportionalität zwischen Ein- und Ausgang kann man mit geringer Steuerluft große Luftströme exakt einstellen bzw. regeln. Auf der Katalogseite 50 finden Sie den EPC 1000 Kompaktregler. Bei diesem Regler werden Boosterventile zur Erhöhung der Luftleistung benützt.
Normalerweise besteht ein Verhältnis von 1:1 zwischen Steuerdruck und Ausgangsdruck. Die Firma „Bellofram" liefert aber auch spezielle Typen mit abweichenden, definierten Übersetzungsverhältnissen (z.B. 1:4) Damit lässt sich eine pneumatische Multiplikation realisieren. Durch eine einstellbare Federvorspannung kann man Differenzen bilden. Diese Funktionen sind in der pneumatischen Steuer- und Regelungstechnik wichtig. Im Ex-Bereich ersetzen sie zwar keinen Computer, doch es lassen sich sehr einfach Funktionen mit dem Steuermedium Luft realisieren, die sonst nicht oder nur mit einem enormen Aufwand machbar wären.

Wenn man sich erst einmal mit den Möglichkeiten dieser pneumatischen Analogtechnik auseinandergesetzt hat, ergeben sich oftmals verblüffend einfache Problemlösungen. Unsere Firma kann mit dieser Technik umgehen und steht Ihnen gerne beratend zur Seite.

Boosterventil Typ 75

Alle vorgenannten Erklärungen treffen uneingeschränkt auf diesen Bellofram-Typ zu. Der pneumatisch gesteuerte Druckregler ist ein Derivat des mechanischen Typs 70 und damit für alle Aufgaben bestens geeignet, wo hohe Durchflußwerte, Druckverstärkung oder ferngesteuerte Druckeinstellung benötigt werden.

Pneumatische Daten @ 7 bar Eingangsdruck und 1,4 bar Ausgangsdruck

Durchflußleistung	Größe 1/4" NPT	67 Nm3/h
	Größe 3/8" NPT	84 Nm3/h
Entlastungsleistung	8 Nm3/h	
Maximaler Vordruck	17,5 bar	
Temperaturbereich	0...50°C	
Material Körper	Alulegierung	
Innenteile	Edelstahl, Messing, Buna	

Best. Nr.	**Anschluß**	**Verhältnis**
963	1/4" NPT	1:1
1469	3/8" NPT	1:1
1470	1/4" NPT	1:2
1471	3/8" NPT	1:2
1472	1/4" NPT	1:4
1473	3/8" NPT	1:4
1474	1/4" NPT	1:6
1475	3/8" NPT	1:6
	Negativ/Differenz-Relais	

Best. Nr.	**Anschluß**	**Verhältnis**
1476	1/4" NPT	1:1
1477	1/4" NPT	1:2
1478	1/4" NPT	1:4
1479	1/4" NPT	1:6

Typ 75

Boosterventil Typ 79

Dieses neue Boosterventil ist für Anwendungen mit besonders hohem Luftverbrauch entwickel worden. Das Entlastungsvolumen.

Pneumatische Daten @ 7 bar Eingangsdruck und 1,4 bar Ausgangsdruck

Durchflußleistung	210 Nm³/h	
Entlastungsleistung	65 Nm³/h	
Max. Vordruck	27,5 bar	
Max. Ausgangsdruck	13,8 bar	
Temperaturbereich	-40...90°C	
Material Körper	Alulegierung	
Innenteile	Edelstahl, Messing, Buna	

Best. Nr.	**Anschluß**	**Verhältnis**
2681	1/2" NPT	1:1
2682	3/8" NPT	1:1
2683	3/4" NPT	1:1
2684	1" NPT	1:1

Typ 79

Präzisions-Boosterventil Typ 20

Der Booster Typ 20 ist das pneumatisch angesteuerte Äquivalent zum mechanischen Typ10. Auch hier wird die hohe Regelgenauigkeit durch das servogesteuerte Kraftvergleichssystem erreicht. Neben dem Grundmodell wird dieser Booster noch als Ausführung mit hohem Durchfluß als Typ 20HF und als Typ 20HR mit hoher Rückentlastung geliefert.
Alle Modelle besitzen eine Möglichkeit der Differenzdruckjustage. Damit läßt sich ein Druckunterschied von +/- 2,1 bar zwischen Signaldruck und Ausgangsdruck einstellen. Es sind nur Booster mit einem Druckverhältnis von 1:1 lieferbar.

Pneumatische Daten @ 7 bar Eingangsdruck und 1,4 bar Ausgangsdruck

Durchflußleistung	Typ 20,20HR	25 Nm3/h	
	Typ 20HF	70 Nm3/h	
Entlastungsleistung	Typ 20,120HF	8 Nm3/h	
	Typ 20HR	17 Nm3/h	
Max.Vordruck	Typ 20,20HR	10,5 bar	
	Typ 10LHF	3,5 bar	
Steuerdruck max.		8 bar	
Material Körper	Alulegierung		
Innenteile	Edelstahl, Messing, Buna		

Best. Nr.	**Anschluß**	**Druckbereich**	Typ 20
1480	1/8"NPT	0,15 - 8 bar	
1481	1/4"NPT	0,15 - 8 bar	
1482	3/8"NPT	0,15 - 8 bar	

Best.Nr.	**Anschluß**	**Druckbereich**	Typ 20 HR
1483	1/8"NPT	0,15 - 8 bar	
1484	1/4"NPT	0,15 - 8 bar	
1485	3/8"NPT	0,15 - 8 bar	

Best. Nr.	**Anschluß**	**Druckbereich**	Typ 20 HF
1486	3/8"NPT	0,15 - 3,5 bar	

Typ 20

Vakuumregler Typ 77

Dieser Regler ist eine Spezialität von Bellofram. Mit ihm lassen sich Drücke von Vakuum bis zum angegebenen Überdruckbereich konstant halten. Folgende Betriebsarten sind möglich.

Bypass-Regelung
Die Vakuumpumpe wirkt hier direkt auf den Vakuumbehälter.Der Rezeptient wird so schnellstmöglich über den maximalen Querschnitt evakuiert. Um das eingestellte Vakuum konstant zu halten, dosiert der Regler bei dieser Betriebsart Fehlluft zu.

Absperr-Regelung
In dieser Betriebsart evakuiert die Pumpe über den Regler. Wenn man dem Regler zusätzlich einen positiven Überdruck zur Verfügung stellt, dann kann man den Behälterdruck von Vakuum bis in den positiven Druckbereich hinein kontinuierlich einstellen.

Durchflussleistung		
im Vakuum		4 Nm3/h
im Überdruckbereich		68 Nm3/h
Entlastungsleistung		10 Nm3/h
Maximales Vakuum		- 950 mbar
Maximaler Vordruck		18 bar
Temperaturbereich		5...95°C
Material	Körper	Aluminiumguß
	Innenteile	Edelstahl, Bronze
		Delrin, Buna

Best. Nr.	**Regler mit 1/4" NPT-Anschluß**
947	Vak....+ 0,14 bar
1012	Vak….+ 0,70 bar
1137	Vak….+ 2,1 bar
1453	Vak….+ 7,0 bar
1454	Vak….+10,5 bar

Best. Nr.	**Regler mit 3/8" NPT-Anschluß**
1455	Vak….+ 0,14 bar
1456	Vak….+ 0,70 bar
1457	Vak… + 2,1 bar
1458	Vak.....+ 7,0 bar
1459	Vak....+10,5 bar

Vakuumregler Typ 77

Motorgesteuerte Druckregler

Als führender Hersteller von mechanischen Feindruckreglern hat Bellofram auch elektrisch einstellbare Systeme im Angebot. Das motorgesteuerte Modell 10 wirkt heute für manchen Anwender antiquiert. Zu unrecht, wie wir meinen.
Wenn es Ihr Problem ist, einen Druckwert kontrolliert voreinzustellen, dann dann hat diese Problemlösung so manche Vorteile gegenüber rein elektronischen Systemen. In Prüfständen werden diese Reglertypen nach wie vor zufriedenstellend eingesetzt.
Wir haben ganz bewußt auf die Auflistung aller Regler/ Motor-Kombinationen verzichtet. (Es gibt zu viele davon) Falls aber diese Lösung für Sie in Frage kommt, dann können wir Ihnen sicher eine für Sie passende Variante anbieten

Typ 10, motorgesteuert

Produkte von Bellofram:

In unserem Katalog stellen wir Ihnen die gängigsten Bellofram Produkte für die Meß- und Regeltechnik vor:

- **Mechanische Präzisionsdruckregler**
- **Pneumatisch angesteuerte Druckregler (Druckrelais, Boosterventile)**
- **Elektronisch gesteuerte Druckregler**

darüber hinaus liefert Bellofram:

- **Rollmembranen**
- **Rollmembranzylinder**
- **Ventilstellungsregler/Positioner**

Bei Bedarf bitten wir um Ihre Anfrage. Gerne senden wir Ihnen technische Unterlagen und ein Angebot.

„Bellofram"- Regler für Ihren Versuchsbedarf sind i.d.R. kurzfristig lieferbar. Bei Serienbedarf unterhalten wir gerne für Sie ein Lager. Sie erhalten dann auch günstigere Preise.

Insidertips

Unsere Firma hat in der Vergangenheit für verschiedene Problemlösungen Druckregelventile von verschiedenen Herstellern modifiziert und pneumatisch ansteuerbar gemacht. Die direkte Proportionalität sowie das Druckverhältnis zwischen Steuerdruck und Ausgang ist bei diesen Boostern nicht mehr gegeben. Das stört dann nicht,wenn man diese Ventile in pneumatisch elektronischen Regelkreisen als Stellglied benützt. Typische Betriebsart ist die Kombination unserer Steuerdruckregler EPC 1000 mit pneumatisch angesteuerten Druckregelventilen, wie sie auf Seite 50 beschrieben werden.

Vakuumboosterventil
Wenn Sie ein Boosterventil für Vakuum benötigen, dann können Sie den mechanischen Bellofram Typ 77 benützen. Wenn Sie die Feder des Reglers entspannen und an den „Vent-Anschluß" die Steuerluft legen, dann funktioniert dieser Regler auch pneumatisch gesteuert.

Präzisionsdruckregler für sehr kleine Drücke
Es gibt sehr wenige gute Präzisions-Druckminderventile auf dem Markt zu kaufen. Fast alle versprechen im Millibarbereich mehr, als sie tatsächlich halten. Da der hochpräzise 10LR-Typ von Bellofram erst bei 50 mbar zu regeln anfängt, haben wir uns nach Alternativen umgesehen. Wir haben einen präzisen Regler im Bereich 3...100 mbar gefunden. Er kann bis zu 65 Nl/Minute Luft liefern. Auch dieser mechanische Regler ist mit Luft fernsteuerbar und lässt sich als pneumatisches Stellglied verwenden. Wenn es Ihnen auf hohe Konstanz und Reproduzierbarkeit ankommt, dann ist dieses Gerät seinen Preiswert.

Best. Nr.		
709	Präzisionsdruckregler für kleinste Drücke	
	Druckbereich	3...100 mbar
	Luftleistung	65 Nl/Minute
	mit Entlastungskapazität	
	Druckanschlüsse G¼"	

Für kleine Drücke und große Mengen ...
Immer wieder bauen wir kundenspezifische Regelgeräte für kleine Drücke und große Mengen Luft. Eine typische Anwendung ist der Einsatz in Prüfständen, um Filter, Ventile, Düsen und ähnliche Bauteile auf Funktion zu prüfen. Als Stellglied für solche Aufgaben eignen sich sehr gut Niederdruckregler aus der Gasindustrie, die problemlos in einen geschlossenen Regelkreis eingebunden werden können.
Der kleinste Regler aus dieser Baureihe ist:

Best. Nr.		
716	Niederdruck Boosterventil	
	Druckbereich	0...100 mbar
	Luftleistung	200 Nl/Minute
	Ohne Entlastungskapazität	
	Druckanschlüsse R ½"	
	Für Luft, Erdgas oder Sauerstoff geeignet	

Regelventile mit größerer Luftleistung und Nennweite auf Anfrage.

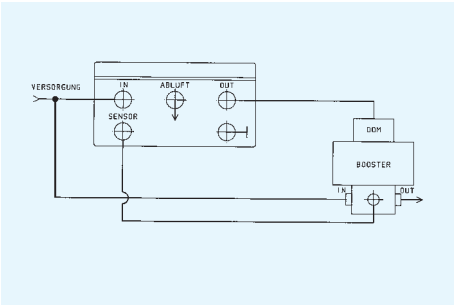
mit Steuerdruckregler und Boosterventilen

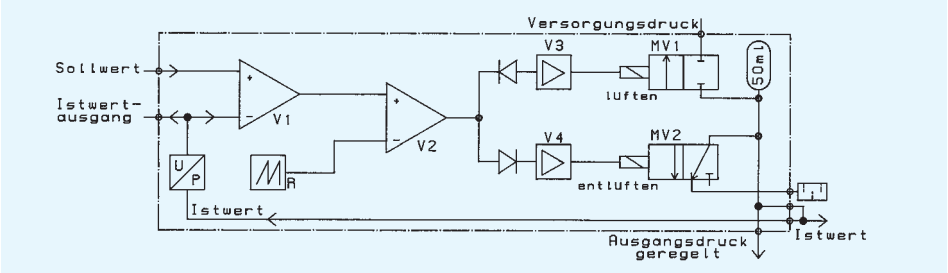
Mechanisch arbeitende Druckregelventile sind eine gute Lösung, wenn man den Druck nicht oft verstellen muß. In der Automationstechnik, vor allem im Prüfstandsbau, wird immer mehr gefordert, daß auch ein Druckregler elektrisch einstellbar sein muß. Für diese Aufgabenstellungen kann Ihnen unsere Firma verschiedene Lösungsmöglichkeiten anbieten.

Auf dieser Seite stellen wir Ihnen ein modulares Reglerkonzept vor. Mit unserem Steuerdruckregler EPC 1000 und einem bedarfsgerecht ausgewählten Boosterventil lassen sich vor allem die nicht alltäglichen Regelaufgaben flexibel und kostengünstig lösen.

Funktionsprinzip:
Im Steuerdruckregler wird ein gut geregeltes statisches Druckreferenzsignal erzeugt. Dies geschieht in einem 50 ml Volumen, das von schnellschaltenden Magnetventilen be- und entlüftet wird. Die Ansteuerung der Ventile erfolgt je nach Regelabweichung pulsweiten gesteuert, so daß ein stetiges Regelverhalten erreicht wird.
Der erzeugte Steuerdruck wird über einen Schlauch mit dem Dom des Boosterventils verbunden. Die auf die Membran des Boosters wirkende Druckkraft bewirkt ein feinfühliges Öffnen und Schließen des Regelventils im Hauptstrom.
Wenn Sie eine besonders gute Regelung erreichen wollen, dann können Sie die den Schlauch des eingebauten Istwertsensors vom Steuerdruckregler abtrennen und direkt an den zu regelnden Verbraucher anschließen. Jetzt regelt das Boosterventil auch Druckabfälle in der Verbraucherleitung mit aus.
Mit dieser Reglerkonzeption können Sie Aufgaben realisieren, die mit den Standardgeräten anderer Hersteller nicht zu schaffen sind. Das sind zum Beispiel Durchflußregelstrecken.

Da Druck und Durchfluß ursächlich miteinander verknüpft sind, läßt sich ein Druckregler auch als Durchlußregler betreiben. Um dies zu





bewerkstelligen, müssen Sie nur den Druckistwert für den Steuerdruckregler durch ein Flowmeßsignal ersetzen. Ob es sich dabei um ein Luftmengensignal aus einem LFE handelt oder ob der Istwertgeber ein Massestromsensor ist,

„EPC 1000“ Steuerdruckregler

immer wird sich das System auf den Druck einstellen, der zur Aufrechterhaltung des Soll-Durchflusses notwendig ist. Das gilt auch für die Regelung von pneumatischen Ejektorpumpen zur Vakuumerzeugung.
Da die Funktion der elektrischen und pneumatischen Module durchschaubar ist und die analogen Normsignale konsequent angewendet werden, bleibt die Gesamtfunktion für Sie immer nachvollziehbar.

„EPC 1000“ Steuerdruckregler

... liefern ein stabiles Drucksignal mit geringer Luftleistung. Bei Applikationen ohne Luftverbrauch kann dieser Regler autonom eingesetzt werden. Mehr Luftleistung liefert ein nachgeschaltetes Boosterventil.

Der Kompaktregler ist in einem Gehäuse der Schutzart IP 65 eingebaut. Die Speisung erfolgt mit 24VDC. Neben dem internen Drucksensor steht ein Istwerteingang für externe Signale zur Verfügung. Ein Istwertausgang erlaubt ein Rücklesen der Reglerfunktion. Alle Reglersignale lassen sich auf die Normsignale konfigurieren. Es besteht die Möglichkeit, einen konstanten Regelversatz einzustellen. Alle pneumatischen Anschlüsse sind in M5-Größe ausgeführt. Die Genauigkeit beträgt ± 1%
Bei Stromausfall wird der Druck entlastet. (failsave-Verhalten)

Best. Nr.	**Elektronischer Steuerdruckregler**	
693	Regelbereich	100 mbar / rel.
694		500 mbar / rel.
695		1 bar / rel.
696		2 bar / rel.
697		3 bar / rel.
698		4 bar / rel.
699		5 bar / rel.
700		6 bar / rel.
701		7 bar / rel.

Best. Nr.	
707	Elektronischer Steuerdruckregler ohne eingebautem Drucksensor

Best. Nr.	**Optionen**
499	Druck halten bei Stromausfall
702	Regler in Absolutdruckversion

Best. Nr.	**Lieferbares Zubehör**
708	Zusatzvolumen 50 ml, incl. Haltespangen
703	Schlauchanschluß M5 - Gewinde für Schlauch 6/4 mm
704	Schlauchanschluß M5 - Gewinde für Schlauch 4,3/3 mm
705	Rundsteckverbinder, 7polig,Gegenstück als elektrischer Geräteanschluß,

Kompaktdruckregler EPC 1000

Diese elektronischen Regelgeräte sind die Kombination eines Steuerdruckreglers EPC 1000 mit einem Boosterventil Typ 75. Beide Komponenten werden anschlußfertig geliefert. D.h. werkseitig montiert, pneumatisch verschlaucht und funktionsgetestet.

Kompaktdruckregler EPC 1000

Best. Nr.	Kompaktdruckregler EPC 1000 mit internem Sensor, Regelbereich
501	0...1 bar/rel.
502	0...2 bar/rel.
503	0...3 bar/rel.
504	0...4 bar/rel.
505	0...5 bar/rel.
506	0...6 bar/rel.
507	0...7 bar/rel.

Elektronischer Druckregler Typ 2000 von Bellofram

NEU

Dieser neue elektronische Druckregler arbeitet sehr genau. Mit seinem eingebauten piezoresistiven Drucksensor und seinem piezokeramischen Düse/ Prallplattensystem wird eine Genauigkeit von 0,25% v.E. garantiert. Der Regler hat hervorragendes Preis/ Leistungsverhältnis. Das Gerät ist systembedingt unempfindlich auf Erschütterungen und arbeitet auch unter extremen Einbau- und Betriebsbedingungen zuverlässig und genau.
Die wenigsten elektronischen Druckregler auf dem Markt sind vom Anwender konfigurierbar und justierbar. Der Bellofram Typ 2000 ist hier einzigartig. Mit nur wenigen Grundtypen bzw. Druckbereichen lassen sich eine Vielzahl von Geräte-Varianten einstellen. Die Lagerhaltung kann auf diese Weise drastisch reduziert werden.
Mit den genannten Eigenschaften ist das Modell 2000 von Bellofram für alle Bereiche der Meß- und Regeltechnik mit dem Medium Luft hervorragend geeignet. Das Gerät kommt deshalb besonders bei anspruchsvollen Automationsaufgaben zum Einsatz.

Für Einbauorte, bei denen Ex-Schutz gefordert wird, können wir Ihnen eigensichere Gerätetypen liefern (gem. ATEX Klasse EEx ib IICT4)

Konfigurierbarkeit

Über DIP-Switch ist einstellbar:

- Wahl zwischen Zweileiter- u. Dreileitertechnik
- Wahl zwischen direkter u. inverser Betriebsart
  direkte Betriebsart
  0...100% Signal = 0...100% Druck
  inverse Betriebsart
  0...100% Signal = 100%...0 Druck
- Wahl einer der Splitfunktion (voll/hoch/tief)
  Beispiel eines 0...2 bar Druckbereichs

Voll	0...10V = 0...2 bar
Tief	0...10V = 0...1 bar
Hoch	0...10V = 1...2 bar

Potentiometer für Nullpunkt und Meßspanne
I.d.R. wird mit diesen Potentiometern der interne Druckaufnehmer justiert und kalibriert. Darüberhinaus besteht die Möglichkeit, die elektrischen Eingangssignale auf den Druckendwert anzupassen.

Veränderung des Druckbereichs
Mit den Potentiometern lässt sich in Grenzen der Druckbereich verändern. Eine Bereichs-Verkleinerung ist ohne Genauigkeitseinbusen problemlos möglich. Die Splitfunktion hilft auch hier weiter.

Verstärkungspotentiometer
Mit diesem Potentiometer wird das Regelverhalten des Geräts einjustiert. Bei gering eingestellter Verstärkung wird der Druck langsam ohne Überschwingen eingeregelt. Hohe Verstärkung bringt die schnellste Regelung. Ein Überschwingen ist aber möglich. Je nach Lastverhältnissen kann also die optimale Dynamik des Reglers einjustiert werden.

Geräteeigenschaften

Druckbereiche	0...350 mbar 0... 1 bar 0... 2 bar 0... 4 bar 0... 8,4 bar
Genauigkeit	0,25% f.s
Sollwerteingang	wählbar über DIP-Switch
Dreileitertechnik	0...5V, 0...10 V 1...5V, 1...9V, 1...10V
Zweileitertechnik	4...20 mA
Speisepannung	5...28 VDC bei Betriebsart Spannungseingang
Elektr. Anschluß	DIN-Stecker Hirschmann
Pneumatik Ports	¼" BSPT
Speisedruck	350 mbar über dem zu regelnden Druck, jedoch minimum 1,4 bar
Ständiger Luftverbrauch	1,9 Nl/Minute
Durchflussleistung	
0…350 mbar	312 Nl/Minute
0… 1 bar	538 Nl/Minute
0… 2 bar	595 Nl/Minute
0… 8,4 bar	595 Nl/Minute
Druckentlastung	85 Nl/Minute

„Typ 2000 S“

NEU

Elektronisches Druckregelventil Typ 2000 S
Hirschmann Stecker, I/O-Luftanschlüsse ¼" BSPT
Sollwertsignalgabe wählbar über DIP.Switch

Best. Nr.	**S-Druckbereiche**
2685	0...350 mbar
2686	0... 1 bar
2687	0... 2 bar
2688	0... 4 bar
2689	0... 8,4 bar

Elektronisches Druckregelventil Typ 2000 E
(Ex-Ausführung/ Eigensicherheit/ EEx ib IICT4
Hirschmann Stecker, I/O-Luftanschlüsse ¼" BSPT
Sollwertsignalgabe und Versorgung über 4...20 mA Zweileitertechnik

Best. Nr.	**E-Druckbereiche**
2690	0...350 mbar
2691	0... 1 bar
2692	0... 2 bar
2693	0... 4 bar
2694	0... 8,4 bar

Best. Nr.	**Zubehör**
2695	optionales Vorfilter 60 µ

Servoventile von Kolvenbach

Mit diesen Servoventilen lassen sich hochpräzise und reaktionsschnelle Regelsysteme aufbauen. Kernstück dieser Baureihe elektropneumatischer Regelmodule ist ein sehr schnelles Drehschieber-Stellglied. Dieser Drehschieber wird von einem Gleichstrommotor angetrieben und ist in sich lagegeregelt. Da hier auf ein Getriebe verzichtet worden ist, werden extrem kurze Einstellzeiten im Millisekundenbereich erreicht.
Das Basis-Stellglied mit Motor Ansteuerelektronik wird auch einzeln verkauft. In der Regel ist diesem Modul jedoch ein klassischer, analoger Proportional-, Integral-, Differentialregler (PID) aufgeschaltet. Durch die individuelle Einstellmöglichkeit des PID-Verhaltens und der kurzen Reaktionszeit sind mit diesen Servoventilreglern Aufgabenstellungen lösbar, die bisher mit Luft nicht realisierbar schienen.

Typische Anwendungen für Kolvenbach-Servoventil-Regeltechnik

- Geregelte Referenzdruckquellen zum Kalibrieren von Druckaufnehmern. Automatisches Abfahren von Druckpunkten zum Einstellen von Druckschaltern.
- Lagegeregelte Zylinderantriebe mit Wiederholgenauigkeiten im Bereich 1/10 mm für Handlings- und Montageaufgaben in der Produktionsautomatisierung
- Präzisions-Druckregelungen mit Genauigkeiten bis zu 0,1% z.B. in Bremsensteuerungen von Textil- und Papiermaschinen, in Pressensteuerungen oder Zug/Druck-Prüfmaschinen.
- Erzeugung von genauen Weg/Zeit-Profilen mit Pneumatikzylindern in der Lebensmittel- oder Verfahrensindustrie.
- Hochpräzise Zugspannungsregelungen an Kalandern von Papier-, Textil- und Folienwickelmaschinen.

Zu den genannten Aufgabenstellungen können wir Ihnen Applikationsblätter zur Verfügung stellen, die Ihnen typische Problemlösungen aufzeigen. Gerne beraten wir Sie auch individuell.
Kolvenbach-Servoventile sind in den Nennweiten 4 und 6 mm lieferbar. Das Einsatzgebiet reicht von Vakuum bis 10 bar Systemdruck. Die Dynamik bei +/-100% beträgt 70 Hz. Das entspricht einer Schaltzeit für 0...100% von 5 Millisekunden.

Kompakt-Servoventile KPS/ KWS

Da das Ventil als stetiges 3/3-Wegeventil arbeitet, stehen Ihnen alle Varianten des schnellen gesteuerten oder geregelten Be- und Entlüftens zur Verfügung. Bitte beachten Sie jedoch bei jeder Anwendung, daß ein Drehschieberventil ein Spiel haben muß und damit im geschlossenen Zustand nicht leckagefrei sein kann.

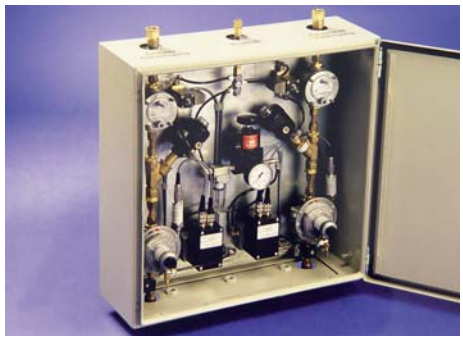
Neben den lagegeregelten Basisstellgliedern können wir Ihnen passende Elektronikbaugruppen in 19"-Technik oder aber problemorientiert aufgebaute Kompaktregler liefern. Wir sind gerne bereit, Sie bei der Auswahl und Anwendung dieser Servopneumatik zu beraten.

Vorteile sind:
- kompakte Bauform
- hochgenau
- Millisekunden schnell
- Einstellbares PID-Verhalten
- kostengünstig

Anwendungsbeispiel eines Servoventils mit nachgeschaltetem Boosterventilen

Bei der Glühlampenproduktion müssen Erdgas und Sauerstoff gut dosiert zusammengemischt werden, um eine gleichmäßige Flammtemperatur beim Glasschmelzen zu erhalten. Man muß also die Prozessparameter sehr gut im Griff haben, um dauernd eine hohe Lampenqualität gewährleisten zu können.
Wir haben für einen großen Glühlampenhersteller Regelstrecken für Erdgas und Sauerstoff realisiert. Die beiden Gasdrücke wurden im Niederdruckbereich bei hohen Durchflüssen sehr genau geregelt.

Bei kleinen Drücken und großen Durchsätzen kommt auch unser Kolvenbachventil an seine physikalischen Grenzen. Wir haben uns deshalb für eine Steuerdruck-, Boosterventil Problemlösung entschieden.



Jede Regelstrecke besteht aus Servoventil mit PID-Regler, domgesteuerten Gasregler und einem Drucktransmitter als Istwertgeber. In dieser Konstellation füllt das Servoventil den Steuerdom mit Luft und regelt so Druckabweichungen präzise aus.

Kompakt-Servoventile KPS/ KWS

Diese Baureihe kombiniert das mechanische Servoventil und die Elektronik in einer anschlußfertigen Bauform.

Ventiltyp	3/3 Wege Servoventil
Druckanschlüsse:	G 1/4"Innengewinde
Betriebsdruck:	Vakuum bis 10 bar
Medium:	trockene und feuchte, geölte oder ungeölte Luft auf 5µ gefiltert
Linearität u. Hysterese	jeweils < 1% bezogen auf die Ventilstellung
Grenzfrequenz	@ 100% Ansteuerung ca. 70 Hz @ 50% Ansteuerung ca. 110 Hz
Schaltzeit	0...100% bzw. 100% ...0 ca. 7 ms

Kompakt-Servoventile

Reglertyp	Analoger PID-Regler Proportional-Integral- und Differentialanteil unabhängig voneinander einstellbar
Regelgenauigkeit	besser als 0,1% bei optimaler Reglereinstellung, bezogen auf den Istwerteingang
Ansteuerung	mit Spannungs-Normsignalen
Sollwert	0...10 V an 100 kOhm
	alternativ 0...20 mA an 500 Ohm
Sollwert	0...10 V an 100 kOhm
	alternativ 0...20 mA an 500 Ohm
Fehlermeldungen Ausgang „ERROR“	Open-Collector-Ausgang nach Speisespannungs GND, Min.Last 1 kOhm. Ausgang schaltet, wenn der Regelfehler (ca. 0,5 Sek. nicht ausgeglichen werden kann
Ausgang „LIMIT“	Open-Collector-Ausgang nach Speisespannungs GND, Min. Last 1 kOhm. Ausgang schaltet, wenn der Istwert einen eingestellten Wert zwischen 0...100% überschreitet.
Speisespannung	24 VDC (21...30VDC) ca. 0,8A Stromaufnahme)
Schutzart	IP 20
Temperaturbereich	0...50°C
Einbaulage	beliebig
Mech. Abmessungen	100 x 60 x 85 mm (L x B x H)
Gewicht	ca. 1000 Gramm

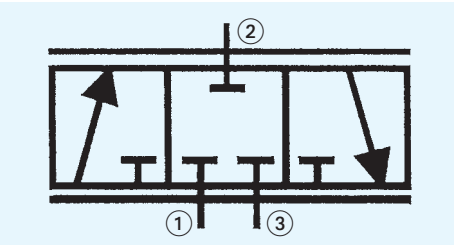
Pneumatische Verschaltung

Die Ventile können beliebig pneumatisch verschaltet werden. (Siehe Tabelle 1)
Die häufigsten Verschaltungsarten sind die Möglichkeiten a und b, wobei sich lediglich die Öffnungsrichtung in Abhängigkeit vom Ansteuersignal umkehrt:

Verschaltungsmöglichkeiten/Tabelle 1

	①	②	③
a	R	A	P
b	R	A	P
c	A	P	B
d	A	R	B

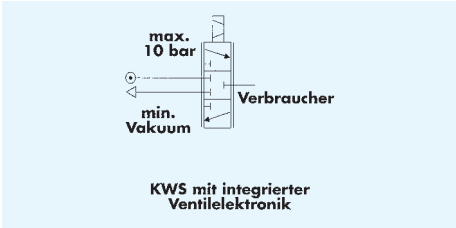
Niedriges Ansteuersignal verbindet die Anschlüsse ① und ②



Hohes Ansteuersignal verbindet die Anschlüsse ② und ③

Kompakt-Servoventil mit lagegeregelte Ventilschieber

Dieses Kompaktgerät beinhaltet das Basisstellglied mit elektronischer Lageregelung. Es kann problemlos in eigene servopneumatische Regelkreise integriert werden.

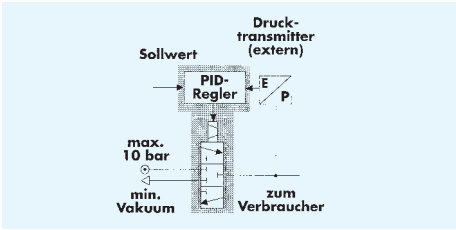


KWS mit integrierter Ventilelektronik

Bestell. Nr.
1507 3/3-Servoventil mit 4 mm Nennweite Typ KWS 3/4
1046 3/3-Servoventil mit 6 mm Nennweite Typ KWS 3/6

Kompakt-Servoventil mit lagegeregeltem Ventilschieber und PID-Regler

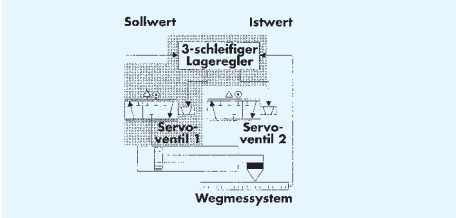
An diesen Kompaktregler können direkt externe Transmitter angeschlossen werden. Damit lassen sich autonome Druck-Durchfluß-Kraft-Drehmoment oder Drehzahlregler mit Luft aufbauen.



Bestell. Nr.
739 3/3-Servoventil mit PID-Regler und 4 mm Nennweite Typ KPS 3/4
1222 3/3-Servoventil mit PID-Regler und 6 mm Nennweite Typ KPS 3/6

Kompakt-„Positionier-Servoventil“

Diese Baugruppe hat alle Eigenschaften zur Lageregelung von pneumatischen Zylindern. Ein potentiometrischer Wegegeber kann direkt angeschlossen werden.



Bestell. Nr.
1509 3/3-Positionier-Servoventil mit 4 mm Nennweite Typ KXS 3/4
1510 3/3-Positionier-Servoventil mit 6 mm Nennweite Typ KXS 3/6

Einbau-Servoventilpatrone

Das Drehschieber-Stellglied ist auch in einer Patronenbauweise lieferbar. Damit läßt sich das Ventil platzoptimiert in kundenspezifische Pneumatik-Steuerblöcke integrieren.
Wir stellen Ihnen für den Einbau exakte Maßbilder zur Verfügung. Für den normalen Einbau können wir Ihnen ein passendes Ventilgehäuse für die Servopatrone liefern.
Die Ventilelektronik erhalten sie alternativ im Stecker eingebaut, als SMD-Modul oder als Flachbaugruppe im Euroformat. Passend dazu ist ein PID-Regler und einen Lageregler im Euroformat lieferbar.

Best. Nr. 3/3 Einbau-Servoventil mit 4 mm Nennweite, incl 2 m Kabel, mit Ventilelektronik Typ EWS

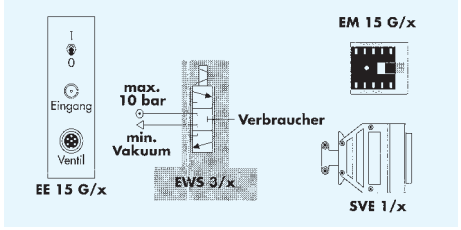
1195	... im SUB-D-Steckergehäus	SVE1
1033	... im SMD-Modul	EM15G
1508	... auf Eurokarte	EE15G

Best. Nr. 3/3 Einbau-Servoventil mit 6 mm Nennweite, incl 2 m Kabel, mit Ventilelektronik Typ EWS

1517	... im SUB-D-Steckergehäuse	SVE1
1518	... im SMD-Modul	EM15G
1511	... auf Eurokarte	EE15G

1034 Ventilgehäuse VG 6 zum Einbau eines EWS-Ventils, pneumat. Anschlüsse mit G 1/4" Gewinden

1512 Aufpreis für längeres Kabel



Best. Nr. **Externe Regler**
1514 Analoger PID-Regler auf Eurokarte, Typ AR2-15/P

2697 Digitaler PID-Regler zur Montage auf Tragschienen, 12 Bit Auflösung mit 3-stelliger Digitalanzeige und Diagnosefunktion. Typ DRM 2-24P

1515 Lageregler, 3-schleifig auf Eurokarte +/-15VDC Typ AR 3-15/U

1516 Lageregler, 3-schleifig auf Eurokarte +24VDC Typ AR 3-24U

Überall in der Industrie werden Teile gefertigt, durch die später einmal Luft, Gas, Wasser oder sonst ein Medium fließen wird. Je nach Einsatzfall ist wichtig, ob eine genügende Menge fließt und daß nichts an die Umgebung entweicht. Oft genug müssen beide Voraussetzungen erfüllt sein, daß das Teil seine volle Funktionstüchtigkeit erfüllt. Ein typischer Fall dafür ist der Wärmetauscher an einem Kühlschrank. Läßt dieses Teil infolge einer Verstopfung nicht genügend durchströmen, dann bringt das Kühlaggregat nicht die gewünschte Leistung. Ist das Teil undicht, geht Kühlmittel verloren. Beide Fehler sind untolerierbar und sollen bei der Teilekontrolle erkannt werden.
Dies ist ein typisches Beispiel für die Qualitätssicherung und eine ebenso typische Prüfaufgabe mit dem Medium Luft.
Immer mehr Firmen gehen dazu über, ihre Produkte 100 % zu prüfen. Wenn früher Stichprobenkontrollen üblich waren, ist heute die Nullfehler-Denkweise die Regel. Doch damit ist Prüfzeit noch mehr zum Kostenfaktor geworden. Automatische Prüf- und Testgeräte helfen hier Zeit und Geld sparen. Bei jedem Teileproduzenten gibt es in der Regel Spezialisten, die innerbetrieblich Prüfmittel bauen. Wir kennen deren Probleme, denn viele davon sind unsere Kunden.
Bei SI gibt es alle Komponenten zu kaufen, um Prüf- und Meßprobleme dieser Art im Bereich der Qualitätssicherung zu lösen. Im Laufe der Zeit haben wir im Dialog mit unseren Kunden deren Probleme kennengelernt. Das Ergebnis dieses Lernprozesses sind automatische Leckage und Durchflußmeßgeräte mit Luft als Prüfmedium.
Die meisten Dichtheitsprüfgeräte, die im technischen Bereich eingesetzt werden, arbeiten nach einer der Druckabfall-Methoden. Diese Meßverfahren liefern dem Prüfer immer nur die indirekte Qualitätsaussage „Druckabfall/Zeit“. Da den Anwender jedoch die Meßgröße „Leckvolumen/Zeit“ interessiert, sollte eine Umrechnung obligatorisch sein, wenn man einen qualitativen Vergleich verschiedener Prüflinge vornehmen möchte. Hierzu ist jedoch die genaue Kenntnis des Prüfvolumen notwendig. Das ist sowohl das eigentliche Prüfvolumen, wie auch das Totvolumen des Meßgeräts und der Zuleitung. Nur wenn diese Faktoren berücksichtigt werden und mathematisch korrekt verrechnet werden, sind vergleichbare Meßwerte erreichbar. Hier wird erfahrungsgemäß in der Praxis nicht immer korrekt vorgegangen.
Mit der „Nachströmmethode“ hat man diese Probleme nicht.
Als Hersteller von empfindlichen Massendurchfluß-Meßgeräten, mit Erfahrung im Lecktestbereich haben wir diese Prüftechnik als „Nachströmmethode“ publik gemacht. Bei diesem Verfahren wird der Prüfling ebenfalls mit Luft befüllt. Sobald der Prüfdruck erreicht ist, wird dieser durch ein Präzisions-Druckregelventil sehr konstant gehalten. Im Falle einer Leckage muß der Prüfdruck nachgeregelt werden. Der Regler läßt also die Menge Luft nachströmen, die notwendig ist, den Druckverlust durch Leckage auszugleichen. Dabei ist ein Durchflußmeßgerät nach dem „Massflow“-Prinzip zwischen Druckregler und Prüfling geschaltet. Mit ihm wird die Leckmenge direkt in Milliliter/Minute oder ccm³/Minute gemessen. Der Meßwert ist nur von der Höhe des Prüfdrucks und der Leckgröße abhängig. Das Prüflingsvolumen geht nicht in den Meßwert ein. Ansonsten ist der Prüfablauf ähnlich wie bei den Geräten, die nach der Druckabfallmethode arbeiten. Eine Zeitsteuerung läßt die Phasen „Füllen, Beruhigen, Messen und Entlüften“ nacheinander ablaufen. Während der Füllphase wird der Prüfling über einen Bypass zum Durchflußmessgerät befüllt, damit die Füllzeiten kurz werden. In der Meßphase wird der Leckagewert mit einem voreingestellten Grenzwert verglichen. Das führt dann zu einer „GUT/SCHLECHT“ Aussage. Das automatische Lecktestgerät „NSM1“ führt die beschriebene Prüfmethode automatisch programmgesteuert durch. Das Gerät ist sowohl manuell über Tasten bedienbar, als auch automatisch von einer übergeordneten Steuerung fernbedienbar. Die dazu notwendigen Übergabe-Signale stehen an einem Stecker zur Verfügung.

Automatisches Lecktestgerät nach der Nachströmmethode „NSM1“

Die Vorteile des Geräts sind:

- *Automatischer Prüfablauf*
- *Einfache Bedienung*
- *Anzeige der Leckmenge in Nml/Minute*
- *Keine Umrechnung notwendig*
- *Kurze Prüfzeiten bei großen Prüflingen*
- *Kalibrierzertifikat gehört zum Lieferumfang*

Automatisches Lecktestgerät „NSM 1“
10 Datensätze speicherbar, programmgesteuerte Prüfdruckeinstellung mit elektronischem Druckregelventil
Incl. Erstzertifizierung

Best. Nr.	**Druckbereich/Meßbereich**
1267	0…2 bar/ 0…20 Nml/Minute
1268	0…7 bar/ 0…20 Nml/Mlnute
1269	0…2 bar/ 0…200 Nml/Minute
1270	0…7 bar/ 0…200 Nml/Minute

Automatisches Lecktestgerät „NSM 1“
10 Datensätze speicherbar, manuellePrüfdruckeinstellung mit pneumatischem Präzisionsdruckregler.
Incl. Erstzertifizierung

Best. Nr.	**Druckbereich/Meßbereich**
1264	0,05…1,75 bar/ 0…20 Nml/Minute
1265	0,15…7 bar/ 0…20 Nml/Mlnute
1203	0,05…1,75 bar/ 0…200 Nml/Minute
1266	0,15…7 bar/ 0…200 Nml/Minute

Best. Nr.	
1271	Folgezertifizierung Rückführbares Werksprüfzertifikat für Lecktestgeräte nach der Nachströmmethode für den Prüfdruck, die Leckmenge sowie Messung der Eigendichtigkeit (gemäß ISO 9000)

Manuell bedienbares, mobiles Lecktestgerät „NSM1-portabel“

NEU

Das Leckageprüfgerät „NSM1-portabel“ ist die manuelle und mobile Variante des vorher beschriebenen automatischen Testgeräts. Im Gerät wird mit einem Präzisionsdruckminderer ein konstanter Prüfdruck erzeugt. Damit wird der Prüfling mit einem manuell betätigten Bypassventil schnell gefüllt. Dann zeigt das Gerät unmittelbar die Leckmenge beim anliegenden Druck an.
Durchfluß und Prüfdruck werden elektronisch gemessen und gleichzeitig angezeigt. Beide Werte stehen zur Weiterverarbeitung über eine Datenschnittstelle zur Verfügung. Haupteinsatzgebiet des Geräts ist das Lecktesten von Musterteilen und kleinen Stückzahlen am Handarbeitsplatz. Hochinteressant ist die Anwendung des Geräts bei der Suche nach Leckstellen in Pneumatiksystemen während der Inbetriebnahme und Wartung.

Manuell bedienbares, portables Lecktestgerät nach der Nachströmmethode „NSM1 portabel“

Best. Nr. **Druckbereich/Messbereich**

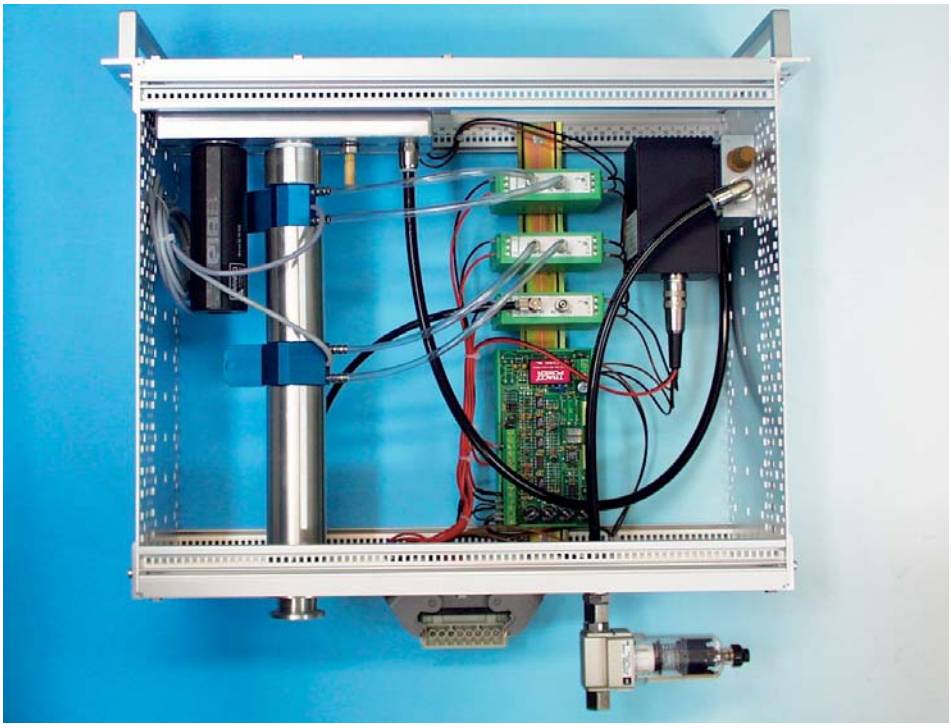
2698 0...10 bar 0... 20 ml/Minute
2699 0...10 bar 0...200 ml/Minute
(andere Bereiche auf Anfrage)

Prüfmodule im 19" Baugruppenträger

NEU

Unsere Firma hat in der Vergangenheit eine Serie von Prüfmodulen für die Dichtheits- und Durchflussmessung entwickelt. Verschiedene Sondermaschinenbauer setzen immer wieder dieses Equipment in ihren Anlagen ein. Eine typische Prüfaufgabe ist beispielsweise die „offen/zu“-Durchflußprüfung für Belüftungsventile bei PKW Motoren.

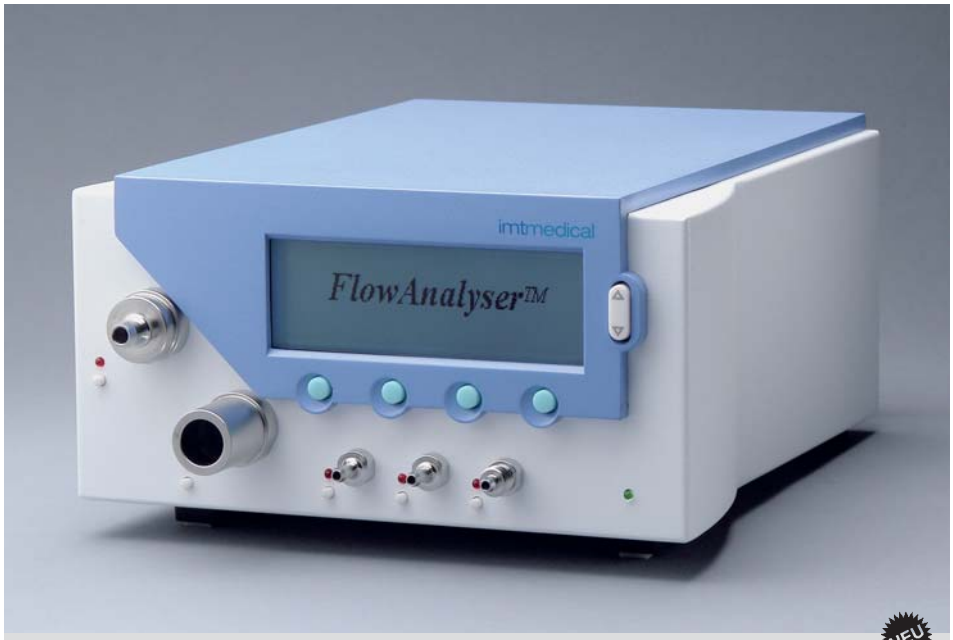
Die Prüfmodule beinhalten die komplette Meß- und Regeltechnik für die Prüfaufgabe, haben jedoch keine eigene Intelligenz. Ein Minimum an Steuerungstechnik macht die Geräte fernsteuerbar. Die Baugruppen werden von der sowieso vorhanden SPS bedient. Diese Steuerung erteilt die Befehle für die Prüfung. Daraufhin regelt das Modul die Prüfparameter ein. Das Ergebnis der Messung wird dann als analoges Normsignal ausgelesen und weiterverarbeitet. Bei dieser Vorgehensweise kann sich der Anlagenbauer voll auf seine Automationsaufgabe konzentrieren. Er muß sich nicht mehr um meßtechnische Details kümmern, denn er profitiert von unserer langjährigen Erfahrung mit Druck- und Durchflussmesstechnik.



Das nebenstehende Bild zeigt ein Modul für Prüfung mit Unterdruck. Der Prüfdruck wird mit einer geregelten Ejektorpumpe erzeugt. Die Messung des Durchflusses geschieht 2 kanalig mit Laminar Flow Elementen (LFE)

Die standardisierten Baugruppen sind in 19"-Baugruppenträgern eingebaut (4HE, 84TE, 358 mm tief). Sie benötigen als Hilfsenergie einen Preßluftanschluß und eine Versogung von 24 VDC. Die Geräte sind getestet und werden einbaufertig ausgeliefert. Rückführbare Werksprüfzeugnisse über die Genaugkeit der Druck- und Durchflussmesseinrichtung gehören zum Lieferumfang.
Wenn Ihnen diese Art der Problemlösung einleuchtet, dann schildern Sie uns doch Ihr Prüfproblem! Gerne diskutieren wir mit Ihnen die optimale Methode für Ihren Prüfling. Sie erfahren von uns, welches Meßverfahren Ihnen die meisten Vorteile bringt und wie Sie Ihre Prüfzeiten reduzieren können. Auf Wunsch testen wir Musterteile auf ihre Prüfbarkeit hin.

„Flowanalyser“ PF-300



Der „FlowAnalyser“ ist ein kompaktes Universalinstrument

...zum Messen, Testen und Analysieren an Beatmungs-, Anästhesie- u. Spirometriegeräten. Der „FlowAnalyser“ ist kein Medizingerät, sondern wurde als universelles Gerät für die Wartung, Überprüfung und Kalibrierung in medizintechnischen Abteilungen konzipiert. Bei Medizingeräteherstellern kommt das PF-300 Gerät in der Entwicklung und bei der Qualitätskontrolle vorteilhaft zum Einsatz.
Die Meßmöglichkeiten sind vielfältig. Mit seinen umfangreichen Geräteeigenschaften erschließt sich das Gerät weitere Einsatzmöglichkeiten in Technik, Forschung und Ausbildung auch außerhalb der Beatmungstechnik.

Jeder Fachmann, der mit luftführenden Baugruppen, Geräten und Systemen zu tun hat, benötigt genaue Messmittel für Druck und Durchfluß. Was für den Elektroniker das Vielfachmessgerät und Oszilloskop ist, das könnte der „FlowAnalyser“ für Ihren Arbeitsplatz sein. Wenn Sie in der Entwicklung, im Kundendienst oder in der Qualitätssicherung arbeiten, dann ist der FlowAnalyser ein unverseller Problemlöser. Trotz der vielen Gerätefunktionen ist die Bedienung leicht und intuitiv zu erlernen.

Das Gerät mißt in weiten Grenzen den Volumenstrom. Die beiden Messrohre können bidirektional durchströmt werden. Über die gemessenen Zustandsgrößen Absolutdruck und Lufttemperatur errechnet der „FlowAnalyser“ den Durchfluß für alle gängigen Normzustände. Feuchte und Sauerstoffgehalt geben Aufschluß über die qualitativen Eigenschaften des Messmediums. Ein Differenzdruckaufnehmer und ein Sensor für den Systemdruck runden die Möglichkeiten des Geräts ab. Die Genauigkeit jeder Meßgröße ist so gut, daß der PF300 als Referenzmeßgerät benützt werden kann. Dabei können Sie sich auf die angegebenen Genauigkeit aller Messwerte verlassen, da jeder „FlowAnalyser“ bei der Auslieferung kalibriert wird. Ein umfassendes rückführbares Werkszertifikat gehört deshalb zum Lieferumfang jedes Geräts. Da alle pneumatischen Anschlüsse der Meßwertaufnehmer am Meßgerät frei verfügbar sind, können diese von Ihnen je nach Prüfaufbau individuell verbunden bzw. verschlaucht werden.

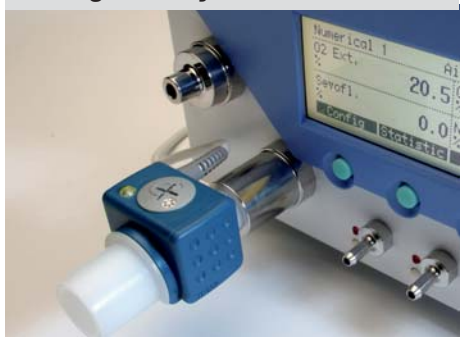
Ein großes LCD-Graphik Display mit wenigen Bedienungselementen schafft eine intuitive Bedienoberfläche für Sie. Alle Messwerte und Meßgrößen werden in alphanumerischer Form dargestellt. Eine einfache Kurvendarstellung ist möglich. Sie können bei jedem Messwert aus einer Vielzahl von Meßgrößen wählen. Darüber hinaus stellt das Gerät die Messergebnisse über Computerschnittstellen zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung. Auch die Fernsteuerung des Geräts ist über eine dieser Schnittstellen möglich. Durch diese Fernbedienungsmöglichkeit eröffnen sich neue Applikationen für das Gerät. Ein „FlowAnalyser“, der über die serielle Schnittstelle mit einem übergeordnetem Rechnersystem verbunden ist, kann problemlos in automatische Prüfplätze eingebunden werden.
Für einen mobilen Betrieb ist für Sie vorgesorgt worden. Der eingebaute Akku erlaubt es Ihnen, das Gerät über mehrere Stunden ohne Netzanschluß zu betreiben. Gerät, Netzteil und Zubehör sind stoßgeschützt in einem stabilen Koffer untergebracht.
Zum „FlowAnalyser“ ist eine funktionale Software lieferbar. Jeder „Windows“-Computer mit USB-Schnittstelle wird damit zum Mehrkanaloszilloskop und Datenerfassungssystem. Sie können damit Druck- und Flowkurven in Echtzeit darstellen, Aufzeichnen und Analysieren bzw Auswerten. Die Funktionalität geht weit über die eingeschränkten Möglichkeiten des Gerätedisplays hinaus. Selbstverständlich sind auch alle Respirations-Parameter darstellbar. Graphische und numerische Messwerte und Kurven sind speicher- und druckbar. Damit sparen Sie sich auch noch einen teuren Mehrkanal-Linienschreiber.
Der „FlowAnalyser“ ist ein Produkt der Schweizer Firma Imtmedical AG. Unsere Firma ist Kompetenzpartner für den Vertrieb im industriellen Bereich.

FlowAnalyser, Windows, und SI-special instruments sind eingetragene Warenzeichen

Best. Nr. 2700	„FlowAnalyser“ PF-300, inclusive Transportkoffer, Weitbereichsnetzteil 100...240VAC Netzkabel mit länderspezifischem Stecker, USB-Kabel, 180 cm, Bedienungsanleitung in deutsch oder englisch, Versandkarton.
2701	„FlowAnalyser“ PF-301 VAC, wie Modell 300, jedoch mit zusätzlichem Druckmesskanal +/- 1000 mbar zur genauen Unter- und Überdruckmessung.
2702	„FlowAnalyser“ PF-302 LOW wie Modell 300, jedoch mit zusätzlichem Druckmesskanal 0...5 mbar zur genauen Messung kleinster Drücke.
2703	Software „FlowLab“
2704	Folgekalibrierung für den FlowAnalyser Leistungsumfang der „EasyCal“ Kalibrierung: • Rückführbares Werkszertifikat für alle Messbereiche • Austausch der beiden Meßsiebe • Austausch der Sauerstoffmesszelle • Hol-, und Bringservice durch TNT Deutschland/ Schweiz und zurück • Lieferung innerhalb einer Woche

NEU

Multigas Analyser Sensor OR-703



Wer neben der Messung von Luft und Sauerstoff auch an der Erfassung von Narkosegasen interessiert ist, für den ist optional ein multifunktionaler Gassensor lieferbar. Der Modul wird einfach an den Gaseingang des PF-300 gesteckt und mit der RS 232 Schnittstelle des „FlowAnalyser“ verbunden. Im Gerätedisplay wird dann die Gaskonzentration von CO_2, N_2O

und eines weiteren Gases angezeigt. Sie können bei jeder Messung aus einem der folgenden Gasen auswählen: Halothane, Enflurane, Isoflurane, Sevoflurane oder Desflurane.
Mit diesem einzigartigen Gassensor wird aus einem „FlowAnalyser“ ein „MultiGasAnalyser“

Best. Nr.
2705 Multigas Analyser Sensor OR-703

Durch Sensoren gemessene Werte:

Niederer Durchfluß
Bereich -20…+20 l/Minute
Genauigkeit *+/- 1,75% vom Meßwert oder 0,05 l/Minute*

Hoher Durchfluß
Bereich -300….+ 300 l/Minute
Genauigkeit *+/- 1,75% vom Meßwert oder 0,1l/Minute*

Differenzdruck
Bereich - 150….+150 mbar/diff
Genauigkeit *+/- 0,75% vom Meßwert oder 0,1 mbar*

Hoher Druck
Bereich 0….10 bar/rel
Genauigkeit *+/- 1% vom Meßwert oder 10 mbar*

Atmosphärendruck
Bereich 0…1150 mbar/abs
Genauigkeit *+/- 1% vom Meßwert oder 5 mbar*

O_2 Konzentration
Bereich 0…100%
Genauigkeit *+/-1% O2*

Temperatur
Bereich 0…100%
Genauigkeit *+/- 1,75% vom Meßwert oder 0,5°C*

Feuchte
Bereich 0….100% r.H.
Genauigkeit *+/- 2% r.H*

Vakuum (nur PF-301 VAC)
Bereich - 1000....+1000 mbar/rel
Genauigkeit *+- 0,5% vom Messwert oder +/- 2 mbar*

Niederdruck (nur PF-302 LOW)
Bereich 0...5 mbar/rel
Genauigkeit *+/- 1% vom Messwert oder+/- 0,01 mbar*

Vom Gerät errechnete bzw. abgeleitete Meßgrößen:

Taupunkt
Bereich - 40….100°C
Genauigkeit *+/- 2% vom Meßwert oder 1°C*

Atemvolumen
Bereich 0…10 Liter
Genauigkeit *+/- 2% vom Meßwert oder 0,02 sl*

Sowie folgende Parameter für die Messung an Beatmungsgeräten:

Vti, Vte, ExpMinVol, Rate, I:E, Ti, Te, Ppeak, Pmean, Peep

Gas Kompatibilität
Luft, Sauerstoff, N20 und Mischungen daraus. Alle Meßwerte lassen sich in verschiedenen Meßgrößen anzeigen. Luftmengen sind durch Verrechnung über das Gasgesetz als aktueller Volumenstrom oder in verschiedenen definierten Normzuständen darstellbar. (nL,sL…)

Hinweis zur Genauigkeit
Zur Ermittlung der Genauigkeit am Meßpunkt wird der Meßwert mit der angegebenen Prozentangabe ausgerechnet. Falls der Rechenwert kleiner als der angegebene absolute Fehler sein sollte, dann gilt der größere Wert von beiden.

Hinweis zur Kalibrierung
Alle durch Sensoren gemessene Meßgrößen werden bei der Auslieferung des Geräts rückführbar kalibriert. Ein Genauigkeitszertifikat der Werkskalibrierung gehört zum Lieferumfang. Die Nachkalibrierung wird vom Lieferanten zu einem Pauschalpreis angeboten.

Zulassungen
CE und CSA

Schnittstellen
USB für Windows-Software „FlowLab“
RS232 zur Fernsteuerung bzw. für Zusatzgeräte

Die „FlowLab“ Software

Ermöglicht mit einem PC die Aufzeichnung von Echtzeitkurven, Loops und numerischen Werten.Verschiedene Zoom-Funktionen, Cursor-, Freeze- und Speichermöglichkeiten. Aufnehmen von Kurven im „single shot, Norm- und Rollmodus. Trend- Funktion bis zu 100 Stunden. Alle Daten können gespeichert und gedruckt werden.

Einstellung von Resistance und Leckage
Durch einfaches Drehen am Anschlußstück lassen sich verschiedne Atemwegswiderstände simulieren. Auch die Leckage kann durch Drehen an der seitlich angebrachten Schraube eingestellt werden. Dafür ist kein Adapter notwendig

NEU

Die Testlunge „SmartLung“

Wer Beatmungs- und Anästhesiegeräte prüfen muß, für den sind Testlungen ein Muß.
Da gute Testlungen teuer und kompliziert sind, sowie viel Platz benötigen, wird in der Praxis immer wieder mit einfachen Improvisorien gearbeitet. Die neue „SmartLung“ ist kein Kompromiß, sondern eine kleine, kompakte Testlunge mit den Eigenschaften der wesentlich größeren Geräte. Das Preis/Leistungsverhältnis ist unschlagbar. Das Gerät ist sehr kompakt aufgebaut. Dadurch kann es direkt am Beatmungs-Schlauchsystem angeschlossen werden. Ein separater Beistelltisch ist deshalb nicht erforderlich.

Resistance (Atemwegswiderstand), Compliance (Lungenhärte) und Leckage lassen sich in verschiedenen Stufen einstellen. Verschiedene Beutelgrößen sorgen dafür, dass sich praktisch sämtliche Lungengrößen simulieren lassen, - vom Baby bis zum Erwachsenen. Es ist dabei besonders praktisch, daß dazu kein zusätzlicher Adapter notwendig ist. Die stufenlos einstellbare Leckage-Simulation ermöglicht das Überprüfen der Beatmungsgeräte für Frühgeborene und der Maskenbeatmung. Selbst die sensible Funktion der Patienten-Flußtriggerung testet „SmartLung“ verläßlich. In Verbindung mit dem „FlowAnalyser“ können mit der Testlunge auch Druck-, Fluß- und Volumenmessungen vorgenommen werden.

Best. Nr.
2706 Standard-Testlunge „SmartLung“ Adult
2696 Kinder-Testlunge „SmartLung“ Infant

NEU

„SmartLung“

Technische Daten/Standard-Adult

Resistance	5, 20, 50, 200 mbar/l/s
Compliance	13, 17,23, 30 ml/mbar
Volumen	0…600 ml (mit 1l Beutel)
Leck	0... 10 l/Minute
Gewicht	275 Gramm
Maße	310 x 115 x 45 mm (L x B x H)

Alle Komponenten sind auswechselbar und sterilisierbar.

Kundenspezifische Problemlösungen

Unsere Firma hat sich seit vielen Jahren auf die Entwicklung und Lieferung von Druck und Durchfluß Meß- und Regelgeräten spezialisiert. Hier haben wir ein umfassendes Angebot und einen guten Namen bei unseren Kunden. In unserem Katalog finden Sie eine Fülle von Geräten für die unterschiedlichsten Anforderungen und Einsatzfälle.
Es gehört zu unseren täglichen Aufgaben, diese Geräte nach den Vorgaben unserer Kunden zu modifizieren. Ob es sich dabei um andere Meßgrößen oder Bereiche, andere elektrische oder pneumatische Anschlüsse, bzw. den Einbau in Tischgehäuse handelt, für all diese Anpassungen haben wir immer ein offenes Ohr.
Viele unserer Geräte und Komponenten verstehen wir als Module zur Lösung von Meß- und Regelproblemen. Es ist für uns selbstverständlich, Sie bei der Realisierung Ihrer Aufgaben zu beraten. Gerne aber übernehmen wir es auch, aus den Einzelkomponenten ein gut funktionierendes Gesamtsystem zu realisieren.
In jedem unserer Produkte steckt eine Menge an Erfahrung und in den Köpfen der Mitarbeiter das „know how“ aus vielen gelösten Aufgabenstellungen. Scheuen Sie sich also nicht, Ihr Problem mit uns zu diskutieren! Unser Erfahrungsschatz steht auch Ihnen zur Verfügung. Zur Erfahrung zählt auch die genaue Kenntnis des Marktes und der angebotenen Produkte im Bereich der Meß-, Steuer- und Regeltechnik. Bei der Auswahl der Komponenten greifen wir auf die Produkte zurück, die die Aufgabenstellung am besten lösen. Das kann selbstverständlich auch einmal die Komponente eines Mitbewerbers sein.
Unsere Firma nutzt in steigendem Maße die Vorteile Rechnertechnologie für komplexe Aufgabenstellungen. Mit dem Microprozessor, der in vielen unserer Geräte eingebaut ist, lösen wir „stand alone“ Aufgabenstellungen. Bei Systemen reduzieren wir unser Angebot i.d.R. auf das Kernproblem „Messen und Regeln von Druck- und Durchfluß“ Wir stellen dann die notwendigen Schnittstellen zur Verfügung, damit unser Anlagenteil von Ihnen ausgelesen, verkettet oder ferngesteuert werden kann.
Bei der Zusammenarbeit mit unseren Kunden werden wir immer wieder mit Problemstellungen der unterschiedlichsten Branchen konfrontiert. Es gehört zu unserem Arbeitsstil, sich in Ihr Fachgebiet und das zugehörige Umfeld einzuarbeiten. Das fördert eine interdisziplinäre Arbeitsweise und das gewisse „Querdenken“. Auf dieser und den folgenden Seiten werden wir Ihnen einige Problemlösungen beschreiben, die wir in der jüngeren Vergangenheit realisiert haben. Möglicherweise haben wir Ihre Aufgabe schon einmal gelöst.

Jede der vorgestellten Auftragsarbeiten hat seine Geschichte. Manche Projekte sind nur einmal gebaut worden, - andere sind bei unseren Kunden in Serie gegangen.
Wir haben immer wieder die partnerschaftlichen Beziehungen schätzen gelernt, die sich bei der Zusammenarbeit mit unseren Auftraggebern entwickelt haben. Das hat angespornt und immer wieder für neue Aufgaben motiviert.
„Wir würden uns freuen, wenn wir auch Sie als neuen Kunden gewinnen könnten“

Dieses Filtertestgerät ...

erzeugt mittels Gebläse einen Volumenstrom im Bereich 0...80 m³/Stunde. Die eingestellte Menge wird elektronisch konstantgehalten.
Das Gerät ist mittels Schlauch mit dem Prüfling verbunden. Über ihn saugt das Gerät die vorgegebene Menge über den zu prüfenden Filter ab. Während des Betriebs werden folgende Parameter gemessen:

- Volumenstrom 0... 80 m³/h
- Differenzdruck Filter 0...500 Pa
- Lufttemperatur 20... 80°C
- Luftfeuchte 0...100 %

Die gemessenen Werte werden an der Gerätefrontplatte digital angezeigt. Alle Werte werden am Logger mit Datum gespeichert und am Ende der Messung über eine RS 232 Schnittstelle ausgelesen.

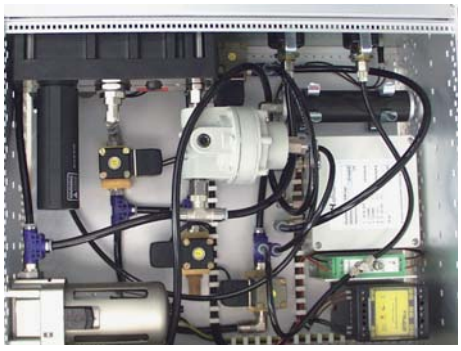
Die DIN 29053 ...

beschreibt die technischen Möglichkeiten, den Strömungswiderstand poröser Materialien zu messen. Der Widerstand einer Probe gibt Aufschluß über die Luftdurchlässigkeit und charakterisiert damit die thermischen und akustischen Dämmeigenschaften eines Materials. Wir haben für eine Hochschule eine Norm konforme Prüfeinrichtung nach dem Verfahren A gebaut.
Das Prüfgerät stellt einen geregelten Luftdurchfluß in den Grenzen 0...(0,5)...25 Normliter/Minute zur Verfügung. Dieser Luftstrom speist eine Vorrichtung, die Dämmstoff-Proben definierter Geometrie aufnehmen kann. An der Dämmstoffprobe wird der Druckabfall gemessen, der sich aufgrund der Durchströmung einstellt. Die Druckmessung hat einen Messbereich von 0...(20)...1000 Pa mit einer Auflösung des Messwerts von 0,1 Pa. Die Meßunsicherheit bei beiden Messungen ist < +/- 5% vom Messwert im Arbeitsbereich. Aus den Messwerten errechnet das Gerät den Strömungswiderstand in [kPa*s/m³]

Das mit einem Microprozessor gesteuerte Gerät lässt sich sowohl manuell als auch ferngesteuert betreiben. Alle Gerätefunktionen werden dabei über eine bidirektionale RS 232 Rechnerschnittstelle vorgegeben und kontrolliert. Das Gerät wurde kompakt in ein Tischgehäuse eingebaut. Rückführbare Kalibrierzertifikate für Druck und Durchfluß gehören wie immer bei Sondergeräten zum Lieferumfang.

Eine extreme Dichtheitsprüfung ...

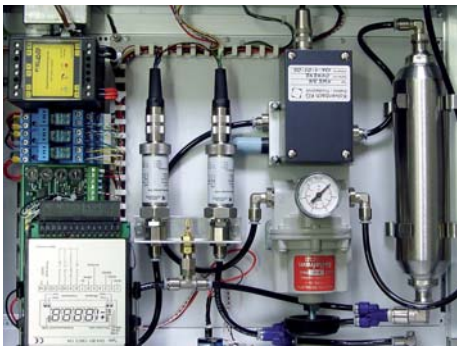
Leckageprüfungen nach der Druckabfallmethode gehören seit langem zum Stand der Technik. Überall in der Industrie wird so geprüft.
Vor einiger Zeit haben wir eine Prüfaufgabe gelöst, bei der diese Methodik bis an ihre physikalischen Grenzen ausgereizt wurde. Die hohe Sensibilität der Prüfung wurde erreicht, indem die Dichtheitsprüfung mit einem Prüfdruck von 20 bar durchgeführt wurde. Der Prüfling war dabei mit einer dichten Glocke umgeben, in der eine Differenzdruckprüfung stattfand. Um die Prüfempfindlichkeit noch weiter zu steigern und Temperatureffekte zu minimieren, wurde der Druckanstieg im Grobvakuum der umgebenden Glocke gemessen. Jede dieser Maßnahmen hat dazu beigetragen, daß geringste



Leckraten schnell und reproduzierbar messbar wurden.
Unserem Kunden, ein Sondermaschinenbauer, haben wir die komplette Meß- und Regeltechnik als „black box“ geliefert. Die Ablaufsteuerung und die Auswertung der Prüfung erfolgte auf der vorhandenen Anlagen-SPS. Mit zum Lieferumfang gehörte die geregelte Hochdruckerzeugung mittels Drucksübersetzer und die Vakuumerzeugung mit Ejektorpumpe.

Saugen, Halten und Abblasen ...

ist die Aufgabe dieser Präzisionsdruckquelle. Beim automatischen robotergesteuerten Pipetieren benötigt man solche Geräte zur Handhabung kleiner Flüssigkeitsmengen.
Unsere Druck-Regeleinheit stellt für diese Aufgabenstellung jeden gewünschten Druckwert im Bereich von - 500...+ 500 mbar schnell und genau bereit. Das eingebaute elektrische Pumpensystem erzeugt sowohl den ungeregelten Überdruck als auch das Vakuum. Ein Servoventil regelt den Ausgangsdruck der Druckquelle schnell auf den gewünschten Wert. Das mit einem Microprozessor gesteuerte Gerät lässt sich sowohl manuell als auch ferngesteuert betreiben. Alle Gerätefunktionen werden dabei über eine bidirektionale RS 232 Rechnerschnittstelle vorgegeben und kontrolliert. Das Gerät wurde kompakt in ein Tischgehäuse eingebaut.



Diese Klappe ...

ist Stellglied eines Testgeräts für Beatmungsgeräte. Wir haben für einen Medizingerätehersteller eine pneumatische Last gebaut, mit der im Prüffeld die Funktion der Luftquelle getestet werden kann.
Die Quelle liefert einen Luftstrom von maximal 200 Liter pro Minute, wenn sie offen gegen die Atmosphäre abströmt. Bei verschlossenem Ausgang baut die Quelle einen Maximaldruck von 25 mbar auf.
Mit unserer pneumatischen Last lässt sich über die Drosselklappe im Luftstrom der gewünschte Durchfluß einregeln und der dabei auftretende Gegendruck messen. Die so erfasste Volumenstrom/Druck Kennlinie charakterisiert die einwandfreie Funktion des gesamten Systems. Soll- und Istwerte des Geräts sind analoge Einheitssignale. Ein elektronischer Analogregler bildet das Stellungssignal für den Klappenservomotor.
Das komplette Gerät ist kompakt in einem halben 19" Baugruppenträger eingebaut worden.

Unser Bohrlochtester ...

prüft ein sehr kompliziertes pneumatisches Teil eines Kunden auf fehlerhafte Bohrungen. Manche Werkstücke sehen nach vielen Bearbeitungsschritten wie ein Schweizer Käse aus. Die Prüfung solcher komplexen Teile hat sich beim Hersteller als schwierig erwiesen. Wir haben bei uns im Versuchslabor das Teil vermessen und die physikalische Meßmethode ausgewählt, die das signifikanteste Prüfergebnis erzielt hat.
Im Testgerät ist ein elektronischer Durchflussregler eingebaut. Er versucht ständig einen konstanten Luftstrom zu erzeugen. Wenn ein Prüfling an das Testgerät angeschlossen wird, dann erzeugt der konstant eingeregelte Durchfluß einen Druckabfall über dem Prüfling. Ein guter Prüfling (alle Bohrungen durchgängig) erzeugt also bei einem definierten Durchfluß einen reproduzierbaren Druckabfall. Eine verschlossenen Bohrung wirkt sich als größerer Strömungswiderstand aus. D.h. der Druckabfall über dem Prüfling steigt an. Ein Grenzwertgeber wertet das Ergebnis der Prüfung für den Werker aus. Signallampen zeigen eindeutig den Prüfstatus an.

„low volume“-blower door Tester

Der „blower door“ Test hat sich in den letzten Jahren als Prüfmethode etabliert, um die Dichtigkeit von Gebäuden zu überprüfen. In der EN 13829 wird das Verfahren und die Meßbedingungen beschrieben. Beim Test wird der Hausinnendruck mit einem Gebläse auf 50 Pa Differenzdruck zur umgebenden Atmosphäre erhöht. Wenn man dann den Messdruck konstant hält, dann ist die Fördermenge des Gebläses ein Maß für die Leckage des Gebäudes.
Unser Kunde hatte die Absicht, den „blower door“ Test zur Dichtheitsprüfung von Bauteilen und Baugruppen für den Wohnbereich (Türen, Fenstern, Fugen...) einzusetzen. Alle auf dem Markt erhältlichen BD-Tester waren jedoch für diese Aufgabenstellung weit überdimensioniert. Der gewünschte Messbereich von 0...600 l/ Minute bei 0.. .50 Pa Druck war für diese Geräte zu klein und die Messergebnisse zu ungenau. So haben wir für unseren Kunden den „low volume blower door Tester“ realisiert.
Die von SI-special instruments gelieferte Testeinrichtung ist in der Lage, in einer Testkammer einen Überdruck im Bereich 0...60 Pa zu applizieren und dabei die Undichtigkeit der Messkammer in den Grenzen 0...600 Liter pro Minute zu messen.

Unser Gerät besteht aus einer Gebläseeinheit und einer Anzeigeeinheit, die über eine Steuerleitung miteinander verbunden sind. Die kompakte Gebläseeinheit wird an eine Testkammer geschraubt. Sie saugt die eingestellte Luftmenge elektronisch geregelt aus der umgebenden Atmosphäre Luft an und drückt sie über ein Laminar Flow Element in die Testkammer. Die Luftmenge des LFE und der Innendruck der Kammer werden erfasst und in der Anzeigeeinheit digital dargestellt und als Normsignale ausgegeben.

Dies ist nur eine kleine Auswahl von Geräten zum Messen, Regeln und Steuern. Wenn bei Ihnen ein Problem anliegt, dann würde es uns freuen, wenn Sie Kontakt mit uns aufnehmen würden.

Anzeigegeräte für Normsignale

Die meisten Meßgeräte und Meßumformer, die auf dem Markt angeboten werden, liefern zur Signalverarbeitung normierte elektrische Ausgangssignale. Achten Sie beim Kauf Ihrer Meßausrüstung darauf, daß Strom- und Spannungssignale normierte Pegel haben und der Signalart angepaßte Impedanzen besitzen. Nur wenn mit Normsignalen gearbeitet wird, lassen sich Transmitter, Regler, Computer oder speicherprogrammierte Steuerungen (SPS) der verschiedenster Hersteller problemlos zusammenschalten.

Spannungssignale
lassen sich am einfachsten handhaben. Hier ist die Ausgangsspannung von 0...10 Volt das verbreitetste Signal. Immer dann, wenn die Entfernung zwischen Transmitter und Auswertegerät kurz ist und mit geringen elektromagnetischen Störungen zu rechnen ist, kann das 0...10 V Signal bedenkenlos benutzt werden.

Stromsignale
sollten immer dann eingesetzt werden, wenn die Entfernung zwischen Signalquelle und Auswertegerät lang ist und ggf. elektromagnetische Störungen zu erwarten sind. Stromausgänge treiben einen vom Meßwert abhängigen Konstantstrom nach außen. Es fließt also immer der richtige Strom, egal ob der elektrische Widerstand der Meßleitung mehr oder weniger groß ist. Da stromgetriebene Meßanordnungen sehr viel niederohmiger sind als spannungsgesteuerte Systeme, machen sich Störsignale deutlich weniger stark bemerkbar. Das meistverbreitete Stromsignal hat den Pegel 0...20 mA. Sie können die Vorteile dieses Signals selbst dann nützen, wenn Ihr Auswertegerät nur für Spannungssignale geeignet ist. Legen Sie dazu über einen hochohmigen Spannungseingang einen präzisen 500 Ohm Widerstand. Ein 20 mA-Signal läßt dann präzise 10 Volt an diesem Widerstand abfallen.
Immer häufiger werden vom Anwender die Vorteile des 4...20 mA Stromsignals erkannt und geschätzt. Bei diesem Signal repräsentiert ein Grundstrom von 4 mA den Nullwert und das 20 mA Signal den 100% Wert. Neben den allgemeinen Vorteilen des Stromsignals läßt sich ein Strom <4 mA als Fehlersignal bei Leitungsunterbrechung nutzen. Die besondere Stärke des 4...20 mA Signals zeigen sich aber immer dann, wenn es sich um eine Meßanordnung in 2-Leitertechnik handelt. Das 4...20 mA Signal, das dann auch Stromschleife genannt wird, gestattet es, die Versorgung und Signalauswertung mit nur 2 Adern zu bewerkstelligen. Der Transmitter ist in dieser besonderen Technik so aufgebaut, daß der 4 mA Grundstrom zur Speisung des Transmitters herangezogen wird.
Wenn Sie kein Elektroniker sind, oder wenn Ihnen die Erfahrung mit elektronischer Meßtechnik fehlt, dann werden Ihnen unsere Ausführungen zu den Normsignalen sicher nicht ausführlich genug sein. Scheuen Sie sich nicht uns anzusprechen! Unsere Mitarbeiter helfen Ihnen zu einem weitergehenden Verständnis und beraten Sie kompetent bei der Anpassung unserer Geräte an Ihre Systeme.

Alle unsere Druck- und Durchflussmessgeräte, als auch die Regeleinrichtungen arbeiten mit Normsignalen. Wenn diese Messwerte vor Ort angezeigt werden sollen, dann können wir Ihnen passende Schalttafeleinbauinstrumente anbieten. Diese Gerät haben normierte Einbaumaße. Sie lassen sich deshalb problemlos in Schaltschränke und Tischgehäuse einbauen

Digitale Einbauinstrumente

Aus unserem großen Angebot an digitalen Einbauinstrumenten stellen wir Ihnen in unserem Katalog drei neue Gerätefamilien vor. Die Geräte des Vorzugsprogramms haben eine Reihe von gemeinsamen Eigenschaften, unterscheiden sich jedoch in ihren Messmöglichkeiten, in der Genauigkeit und in diversen Zusatzfunktionen. Das ermöglicht Ihnen, sich eine problemorientierte Gerätekombination für Ihre Meßaufgabe zusammenstellen.

Mit unserem Vorzugsprogramm werden Sie sicher die meisten Ihrer Problem lösen können. Scheuen Sie sich jedoch nicht, Ihr Wunschgerät anzufragen. Wir können Ihnen noch weitere Geräte und Varianten anbieten. Andere Gehäusegrößen, grüne LED Anzeigen, Bargraph-Displays und alle gängigen Digitalschnittstellen stellen z.B. kein Lieferproblem dar.

Gemeinsame Geräteeigenschaften des Vorzugsprogramm sind:

- DIN-Einbaugehäuse, mit 96 x 48 mm Frontplatte, maximal 150 mm tief
- Einbauausschnitt 92 x 45 mm
- Dimensionsschildchen auf Wunsch
- Rote 7-Segmentanzeige, 14 mm Zifferhöhe
- Folientastatur
- Elektrische Anschlüsse über Klemmen
- Signaleingänge für alle gängigen Normsignale
- Anzeige-Endwerte einstellbar und Kommastellen setzbar.
- Mit optionaler Geberversorgung und Analogausgängen lieferbar

Digitales Einbauinstrument mit Drucktransmitter ATM

Digitales Einbauinstrument DV3 3½-stellig

Dual Slope Meßinstrument
Anzeigeumfang von +/- 1999
Keine Schaltpunkte möglich

Einstellung von Meßspanne und Offset über Potentiometer möglich.

Gleichspannungseingänge
0.....10 V Ri = ca. 55 kOhm
0..... 50V
0...200 V
0...600 V

Gleichstromeingänge
0..(4)..20 mA Ri = ca. 100 Ohm
0... 200 mA

Meßfehler +/-0,1% v.MW +/- 1 Digit

Best. Nr.
2707 Digitales Einbauinstrument DV3
Versorgungsspannung 230V/115VAC

2708 Digitales Einbauinstrument DV3
Versorgungsspannung 24VDC

2709 Digitales Einbauinstrument DV3
Versorgungsspannung 24VDC
(galvanisch getrennt)

Optionen

2710 Geberversorgung 24VDC/50mA
bei Geräteversorgung AC und DC

2711 Geberversorgung 10VDC/20mA
bei Geräteversorgung AC und DC

2712 Analogausgang 0...10V/2mA
bei Geräteversorgung AC und DC

2713 Analogausgang 0...20mA/Bürde 500 Ohm
bei Geräteversorgung AC und DC

2714 Analogausgang 4...20 mA/Bürde 500 Ohm
bei Geräteversorgung AC und DC

Galvanisch getrennte Geberversorgungen und Analogausgänge auf Anfrage.

Digitales Einbauinstrument PWE4 4-stellig

Prozessorgesteuertes Meßinstrument
Anzeigeumfang - 999 ...9999
2 eingebaute Grenzwertrelais

Einstellung von Meßspanne und Offset sowie Tarierung über Tasteneingabe

Gleichspannungseingang
0...10V Ri = ca. 100 kOhm

Gleichstromeingang
0...(4)...20 mA Ri = ca. 100 Ohm

Meßfehler +/- 0,2% v.MB +/- 1 Digit

Best. Nr.
2715 Digitales Einbauinstrument PWE4
Versorgungsspannung 230V/115VAC

2716 Digitales Einbauinstrument PWE4
Versorgungsspannung 24VDC
(galvanisch getrennt)

Optionen

2717 Geberversorgung 24VDC/50mA
bei Geräteversorgung AC und DC

2718 Geberversorgung 10VDC/20mA
bei Geräteversorgung AC und DC

2719 Analogausgang 0...10V/2mA (12 Bit)
bei Geräteversorgung AC und DC

2720 Analogausgang 0...20mA/Bürde 500 Ohm
bei Geräteversorgung AC und DC

2721 Analogausgang 4...20 mA/Bürde 500 Ohm
bei Geräteversorgung AC und DC

Galvanisch getrennte Geberversorgungen und Analogausgänge auf Anfrage.

Digitales Einbauinstrument PU5 5-stellig

Prozessorgesteuertes Messinstrument
Auflösung 24 Bit, Meßrate bis 50/s
Anzeigeumfang -9999...99999

Einstellung von Meßspanne und Offset über Tasteneingabe
30 Punkte Linearisierung möglich

Gleichspannungseingänge
0... 5V
0... 10V Ri = ca. 150 kOhm
-0,5...2,5V
Bidirektionale Millivoltsignale

Gleichstromeingang
0...(4)...20 mA Ri = ca. 50 Ohm

Meßfehler +/- 0,01% v.MW +/-1 Digit

Optional
2 oder 4 Grenzwertrelais
Tarierung auf Knopfdruck
Digitalschnittstellen RS 232/ RS 485

Best. Nr.
2722 Digitales Einbauinstrument PU5
Versorgungsspannung 230VAC

2723 Digitales Einbauinstrument PU5
Versorgungsspannung 115VAC

2724 Digitales Einbauinstrument PU5
Versorgungsspannung 24VDC
(galvanisch getrennt)

Optionen

2725 Geberversorgung 24VDC/50mA
bei Geräteversorgung AC und DC

2726 Geberversorgung 10VDC/20mA
bei Geräteversorgung AC und DC

2727 Analogausgang 0...10V/2mA (12 Bit)
bei Geräteversorgung AC und DC

2728 Analogausgang 0...20mA/Bürde 500 Ohm
bei Geräteversorgung AC und DC

2729 Analogausgang 4...20 mA/Bürde 500 Ohm
bei Geräteversorgung AC und DC

Galvanisch getrennte Geberversorgungen und Analogausgänge auf Anfrage.

2730 RS 232 Schnittstelle galvanisch getrennt
2731 RS 485 Schnittstelle galvanisch getrennt
2732 Tara Funktion
2733 Grenzwertrelais, 2 Wechsler
2734 Grenzwertrelais, 4 Wechsler

In diesem Katalog finden Sie eine Vielzahl von Meß- Prüf- und Regelgeräten. Sie können sich darauf verlassen, daß wir Sie nicht nur im Vorfeld der Auftragserteilung optimal beraten, sondern daß wir auch nach der Lieferung eines Geräts für Sie da sind.
Wir bemühen uns, Ihnen immer ein gut gefertigtes Gerät zu liefern, das optimal getestet ist und innerhalb der angebenen Spezifikationen mißt. Sollten Sie innerhalb der Garantiezeit von 24 Monaten einen Mangel feststellen, dann haben Sie ein Recht auf kostenlose Nachbesserung bzw. Reparatur.

Reparaturen und Service

Alle Geräte, die von uns geliefert werden, sind langlebige Investitionsgüter. Eine Reparatur ist i.d.R. noch Jahre nach der Lieferung sinnvoll.
Bei Reparaturfällen, die nach der Garantiezeit anfallen, hat sich folgende Vorgehensweise bewährt:

1.) Sie schicken uns Ihr Gerät mit einem Reparaturauftrag zu.

2.) Dann erhalten Sie eine Auftragsbestätigung mit den voraussichtlichen Reparaturkosten.

3.) Wenige Tage nach Ihrer Freigabe erhalten Sie das Gerät repariert zurück.

4.) Wenn Sie das Gerät nicht zur Reparatur freigeben, dann schicken wir Ihnen das Gerät kostenpflichtig zurück. Wir stellen Ihnen dann eine Diagnostik-Pauschale und die Frachtkosten in Rechnung.

5.) Bei Neubeschaffung eines gleichartigen Geräts schreiben wir Ihnen die Pauschale auf den Neupreis gut.

Best. Nr.	
1961	Diagnostik-Pauschale
1997	Reparatur-Stundensatz
1991	Stundensatz Techniker
1992	Stundensatz Ingenieur

Zur Reparatur notwendige Ersatzteile werden spezifiziert und nach Aufwand verrechnet.

Folgekalibrierungen

Wir empfehlen Ihnen, Ihre Meßgeräte regelmäßig zur Überprüfung, Justierung und Kalibrierung an uns einzuschicken. Sie sind dann sicher, immer mit einem überprüften Meßmittel zu arbeiten. Als Kalibrierintervall sollten Sie je nach Einsatzfall Ihrer Geräte einen Zeitraum von 1...2 Jahren einplanen
Bei einer Folgekalibrierung erhalten Sie ein umfassendes Dienstleistungspaket:

1.) Funktionsprüfung

2.) Justierung d.h Einstellen des Geräts auf möglichst kleine Fehlerabweichung innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen.

3.) Dokumentation der Meßwerte und Abweichungen in einem rückführbarem Kalibrierzertifikat in deutscher oder englischer Sprache sowie in einer Kalibrier-Datenbank.

4.) Kennzeichnung des Meß- oder Prüfgeräts mit einem Kalibrieraufkleber.

Hier werden Ihre Geräte fachkundig repariert und kalibriert

Bitte beachten Sie, dass wir Reparaturen und Kalibrierungen nur bei uns in der Firma vornehmen können!

Folgekalibrierung Druckmessgeräte

Best. Nr.	
1975	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, ein Messbereich Folgekalibrierung
1976	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druck, zwei Messbereiche Folgekalibrierung
2645	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druckmeßgerät premo 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich
2646	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Druckmessgerät UNI 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich
2647	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Micromanometer LPU 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich

Folgekalibrierung Durchflußmessgeräte

Best. Nr.	
1977	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Durchfluß, ein Messbereich Folgekalibrierung
1978	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Durchfluß, zwei Messbereiche Folgekalibrierung
2648	Rückführbares Kalibrierzertifikat für Durchflussmessgerät preflo 3 Folgekalibrierung, Haupt- und Teilbereich

Wir sind auch bereit, Fremdfabrikate zu kalibrieren. Dazu benötigen wir eine Bedienungs- und Kalibrieranweisung. Die Kalibrierkosten rechnen wir hierbei nach Aufwand ab.

Best. Nr.	
1407	Stundensatz für Druck-Kalibrierungen
1408	Stundensatz für Durchfluß-Kalibrierungen

Versandkosten

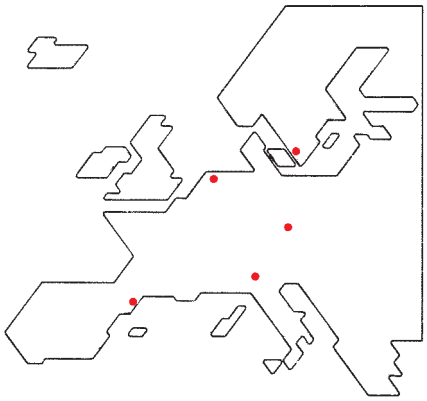
Alle unsere Geräte werden in der Regel mit UPS versandt. Diese Kosten tragen Sie als Auftraggeber. Falls eine andere Versandart gewünscht wird, müssen Sie das eindeutig bei Ihrer Bestellung angeben.

Ihre Auftrag

Alle Reparatur und Kalibrierarbeiten bedürfen eines schriftlichen Auftrags Ihrer Firma. Die Bestellmöglichkeiten finden Sie auf der nächsten Seite unten.
Wir bemühen uns immer um eine kürzestmögliche Lieferzeit. Sprechen Sie aber unbedingt mit uns, wenn Sie nur einen bestimmten Zeitraum für Reparatur oder Kalibrierung zur Verfügung haben. Wir organisieren das, wenn es terminlich möglich ist, zu Ihrer Zufriedenheit.

Wenn`s ans Bestellen geht ...

Vertretungen



Italien

B.A.G.G.I. Srl.
Viale Campania, 29
I-20133 Milano

Tel. ++39/02715547
Fax ++39/027490571

Webseite www.baggi.com
Email baggi@baggi.com

Niederlande

Minerva meettechniek B.V.
Chrysantstraat 1
NI-3812 WX Amersfoort

Tel. ++31/33 4622 000
Fax ++31/33 4622 218

Webseite www.minervaipm.com
Email info@minervaipm.com

Schweden

Ingeniörsfirman
MÄTELEKTRONIK
Konsulentvägen 25
S-23700 Bjärred

Tel. ++46/46 2935 89
Fax ++46/46 2935 89

mail lennart.johnsson@insatnet.nu

Spanien

Grupo Sarea - SICO
Webseite www.sicocv.es
Email sico@sicocv.es

Tschechien

Ekotechnika
Pacovscá 31
CR-140 00 Praha 4

Tel. ++42/0241 733 583
Fax ++42/0241 733 587

Webseite www.ekotechnika.com
Email ekotechnika@ekotechnika.com

Japan

Krone Corporation
2-22-1 Higashi Shinkoiwa
Katsushika-Ku
J-124 Tokyo

Tel. ++81/33 6955 431
Fax ++81/33 6955 698

Webseite www.krone.co.jp
Email sales-tokyo@krone.co.jp

Südkorea

SUN-BEE Instruments Inc.
2F, Chogye B/D,9864
Kocheck 1-Dong, Kuro Ku
152-081 Seoul (Korea)

Tel. ++82/2 2065 5100
Fax ++82/2 2065 8222

Webseite www.sunbees.co.kr
Email sunbees@unitel.co.kr.

Eigentlich sollten hier ...

wie das im allgemeinen üblich ist, wohlformulierte Allgemeine Lieferbedingungen stehen. Wir wissen jedoch - genau wie Sie -, daß diesen meistens keine Beachtung geschenkt wird und Ihnen im übrigen Ihre Bedingungen gegenüberstehen, die vielleicht entgegengesetzte Bestimmungen enthalten, weil beide - wie üblich, nicht aufeinander abgestimmt wurden.
Dieser Zustand wird sich nicht ändern, bevor maßgebende Stellen der Wirtschaft ganz allgemein die Einkaufsbedingungen so festgelegt haben, daß Widersprüche vermieden werden. Bis zu einer solchen Regelung erscheint die Mitteilung von Bedingungen mehr oder weniger als Prestigefrage von geringem praktischem Nutzen; denn kommt es wirklich einmal zu einem Rechtsstreit, bleibt dem Richter - wie bereits in einigen Urteilen geschehen - nichts anderes übrig, als sein Urteil nach den gesetzlichen Bestimmungen zu fällen.
Diese liegen unseren Lieferungen a priori zugrunde. Alle Zweifelsfälle sind vom Gesetzgeber ausreichend geregelt worden.
Sie werden daher Verständnis haben, wenn wir das Studium etwaiger gedruckter Routine-Einkaufsbedingungen, die Sie uns vielleicht mit Ihrer Bestellung zukommen lassen und die nicht besonders für den einzelnen Geschäftsfall formuliert sind, uns ersparen und annehmen, daß auch Sie sich unserer Auffassung anschließen und mit der Zugrundelegung der gesetzlichen Bestimmungen einverstanden sind.
Sollten Sie eine andere Auffassung vertreten, bitten wir um Ihre umgehende spezielle Mitteilung. Sie versetzen uns dann in die uns nicht erwünschte Lage, Ihren Bedingungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken und Punkte, die uns unannehmbar erscheinen, beanstanden zu müssen.

Zahlung:
30 Tage netto.
Gelieferte Ware bleibt bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum

Garantie:
Auf alle Produkte erhalten Sie eine Garantie von 24 Monaten, sofern nicht eine längere Garantiezeit angegeben ist.
Die im Katalog angegeben technischen Daten sind informativ. Im Zweifelsfall gelten die Daten des neuesten Datenblatts. Technische Änderungen behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor.

Preise:
Innerhalb Deutschlands netto, zuzüglich der aktuell gültigen Mehrwertsteuer. Eine Anpassung der Preise an die Marktgegebenheiten behalten wir uns vor.

Lieferung:
Die Lieferung erfolgt ab Werk, zuzüglich Fracht und Verpackung. Der Versand erfolgt per UPS, sofern nicht vom Besteller eine andere Versandart gewünscht wird.

Lieferzeit:
Alle Geräte sind in der Regel innerhalb von 2-3 Wochen lieferbar. Bei größeren Stückzahlen oder wenn es einmal besonders eilig ist, erwarten wir Ihre telefonische Anfrage.

Bestellmöglichkeiten	**mit Telefon** 09081 22061	**mit Email** si@specialinstruments.com
	mit Telefax 09081 22063	**mit Post** SI special instruments GmbH Postfach 1451 D-86720 Nördlingen

SPECIAL INSTRUMENTS

GESELLSCHAFT FÜR MESS- STEUER- UND REGELGERÄTE MBH

Produktlinien

Druckmessung
Taschen- Digitalmanometer
DIN-Einbauger te
Module f r die Nor mschiene
Baugruppen in 19 -Technik
Drucktransmitter
Micromanometer
Barometer
Differenzdruckme ger te
Absolutdruckme ger te

Druckkalibrierung
Referenzger te
Drucktransferstandards
Handtestpumpen
Autom. Druckvorgabeger te
R c kf hrbare W erkskalibrierungen
f r Dr uck

Luftgeschwindigkeitsmessung
Staurohre nach Prandtl
Differenzdruckme ger te
Micromanometer mit Radizierer

Volumenstrommessung von Luft
Laminar Flow Elemente (LFE)
Auswerteger te dazu

Massenstrommessung von Luft
Portable Massflow-Messer
DIN- Einbau -Ger te
Massflow- Transmitter (MFT)

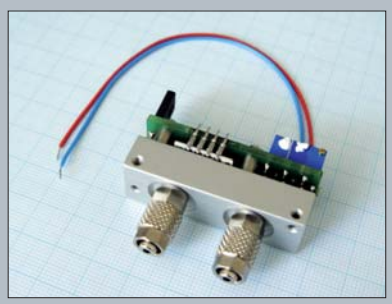
Luftmengenkalibrierung
Portabler Leckcalibrator
R c kf hrbare W erkskalibrierungen
f r Luftmengen

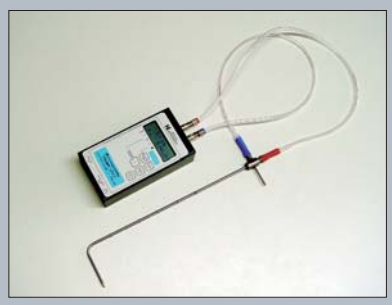
Regelger te f r Dr uck
Mechanische Pr zisions-
Druckregelventile
Elektronische Pr zisions-
Druckregelventile
Elektronische Servoventile

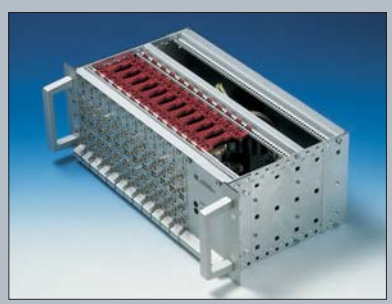
Regelger te f r Luftmengen
Elektronische Pr zisions-
Druckregelventile
mit Istwerteingang f r Luftmengen
Massflow Controler (MFC)

Lecktestger te
Ger te nach der
Nachstr mmethode

Auftragsentwicklung
Me ger te , Regelger te
Kalibriereinrichtungen
Testger te , Pr fst nde







SI- special instruments GmbH

D- 86720 N rdlingen
Strelgasse 2

D- 86714 N rdlingen
Postfach 1451

Tel. 0 90 81 / 2 20 61 + 62
Fax. 0 90 81 / 2 20 63

Email:
si@specialinstruments.com

Internet
http://www.specialinstruments.com